

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

TECNICAS DE PRODUCCION UTILIZADAS EN EL CULTIVO DEL CARDAMOMO
(*Elettaria cardamomum*),
SEGUN TAMAÑO DE EXPLOTACION AGRICOLA, EN ALTA VERAPAZ.

Tesis

Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Agronomía
de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Por:

MIGUEL OBDULIO AMEZQUITA ROBLEDO

En el acto de su investidura de

INGENIERO AGRONOMO

Guatemala, Agosto de 1978.

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA,
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR.

Cumpliendo con lo establecido por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo a bien someter a vuestra consideración mi trabajo de tesis que se titula:

TECNICAS DE PRODUCCION UTILIZADAS EN EL CULTIVO DEL CARDAMOMO
(Elettaria cardamomun),
SEGUN TAMAÑO DE EXPLOTACION AGRICOLA, EN ALTA VERAPAZ.

Al presentarlo como requisito previo a optar al título de INGENIERO AGRONOMO en el grado de LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS, esperando merezca su aprobación.

Atentamente,

MIGUEL OBDULIO AMEZQUITA ROBLEDO.



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

| |
|------------------|
| Referencia |
| Asunto |
| |

Guatemala,
10 de agosto de 1978.

Señor Decano
Ing. Agr. Rodolfo Estrada
Facultad de Agronomía
Su Despacho.

Respetable Señor Decano:

En atención a la designación que se me hiciera por parte de esa Decanatura, he procedido a asesorar el Trabajo de Tesis titulado "TECNICAS DE PRODUCCION EN EL CULTIVO DE CARDAMOMO - (ELETTARIA CARDAMOMUM), SEGUN TAMAÑO DE EXPLOTACION AGRICOLA, EN ALTA VERAPAZ", efectuado por el universitario Miguel Obdulio Amézquita Robledo; el cual, luego de revisarlo debidamente, lo he encontrado satisfactorio y apto para constituir Tesis de Grado del referido estudiante.

Considero además que este trabajo constituye un valioso aporte para la apertura de la investigación en cultivos que, como el Cardamomo, podrán ser soporte para la economía del país en un futuro próximo.

Sin otro particular, tengo el agrado de suscribirme de usted deferentemente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Ing. Agr. Heber Rodríguez
Director Programa E.P.S.A.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



Ref. Dir-OMF-195-78

Centro Universitario del Sur
"CUNSUR"

Escuintla, Teléfono: 880-501
Apartado Postal N° 840
Guatemala, Centroamérica

Escuintla, 3 de agosto de 1,978

Ing. Rodolfo Estrada González
Decano en Funciones de la
Facultad de Agronomía
Presente.

Señor Decano:

Me dirijo a usted en esta ocasión con el propósito de enviarle el trabajo de Tesis de Grado del estudiante Miguel O. Amézquita R., realizado sobre "Técnicas de Producción Utilizadas en el Cultivo de Cardamomo (*Elettaria cardamomum*), según tamaño de Explotación Agrícola, en Alta Verapaz."

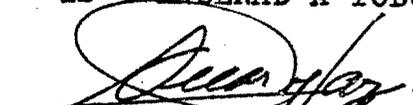
Como asesor nombrado por esa Decanatura he revisado el trabajo del señor Amézquita, el que encuentro que satisface las exigencias de una Tesis de Grado.

Este trabajo es particularmente importante por cuanto constituye la primera investigación sistemática realizada sobre aspectos relacionados con el Cultivo del Cardamomo en la región de las Verapaces. Esta experiencia da la posibilidad de programar futuras investigaciones con bases firmes, que garanticen a la Facultad de Agronomía y, en su interés común al Centro Universitario del Norte, una mejor impartición de docencia y un aporte al conocimiento de la tecnología usada en este cultivo en la región.

Sin otro particular que tratar, me es grato suscribirme del señor Decano muy atentamente.



"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Ing. Oscar Marcelo Farfán
DIRECTOR CENTRO UNIVERSITARIO
DEL SUR -CUNSUR-

OMF/ogm
c.c. arch.
file Direct.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR:

Lic. Saúl Osorio Paz

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA:

| | |
|----------------------|-------------------------------|
| Decano en funciones: | Ing. Agr. Rodolfo Estrada G. |
| Vocal 2o.: | Dr. Antonio Sandoval S. |
| Vocal 3o.: | Ing. Agr. Sergio Mollinedo B. |
| Vocal 4o.: | Br. Juan Miguel Irías. |
| Vocal 5o.: | P. A. Giovanni Reyes. |
| Secretario: | Ing. Agr. Leonel Coronado C. |

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO:

| | |
|--------------|------------------------------|
| Decano a.i.: | Dr. Antonio Sandoval S. |
| Examinador: | Dr. Romeo Martínez. |
| Examinador: | Ing. Agr. Antonio Zúñiga. |
| Examinador: | Ing. Agr. Ernesto González. |
| Secretario: | Ing. Agr. Leonel Coronado C. |

ACTO QUE DEDICO:

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

A MI MADRE:

Angelina Robledo de Amézquita.

A MI PADRE:

Obdulio Amézquita Fernández.

A MIS HERMANOS:

Mercedes

Miriam Carolina

Enrique Rolando

Julio Roberto

A MI ESPOSA:

María Margarita Martínez Dabroy.

A MIS HIJOS:

Juan Miguel

Sonia Liseth

Sandra Lucrecia

A MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO DEL CENTRO UNIVERSITARIO
DEL NORTE.

A MI AMIGO:

Efraín López M.

AGRADECIMIENTO:

Patentizo mi agradecimiento a la señora María del Carmen Lemus de Sierra, Bibliotecaria del Centro Universitario del Norte, por su valiosa ayuda en el trabajo mecanográfico de este trabajo.

A la señora Sandra A. Burgos de Paz, Secretaria - del CUNOR, por su colaboración en escritura mecanográfica.

Al señor Israel Coy Macz, Operador de Mimeógrafo.

/cds.

C O N T E N I D O

| | Página |
|---------------------------------|--------|
| I. INTRODUCCION | 1 |
| II. REVISION DE LITERATURA..... | 3 |
| III. MATERIALES Y METODOS..... | 13 |
| IV. RESULTADOS Y DISCUSION..... | 20 |
| V. CONCLUSIONES..... | 48 |
| VI. RECOMENDACIONES..... | 51 |
| VII. RESUMEN..... | 52 |
| VIII. BIBLIOGRAFIA..... | 55 |
| IX. ANEXO. | |

I. INTRODUCCION:

El Centro Universitario del Norte -CUNOR- como unidad académica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, a través del Area Agronómica y mediante un convenio con la Facultad de Agronomía, inició el estudio de las características del cultivo del cardamomo en Alta Verapaz, tomando como base las informaciones preliminares sobre la "Vocación Agrícola y Prioridades de acción en la Región 5 de la Universidad de San Carlos de Guatemala" (5). En este estudio se establece que el cardamomo es uno de los cultivos importantes en la región, dado a las condiciones ecológicas imperantes. Esta investigación constituye una de la serie que tiene proyectadas el CUNOR en su Area Agronómica con el fin de implementar carreras con programas específicos a cada cultivo de importancia económica, en su área de acción.

El cardamomo (Elettaria cardamomun), se cultiva desde hace algunos años en el departamento de Alta Verapaz, donde se cree que se introdujo y se le cultivó por primera vez en 1920. Por esta razón puede considerarse a este departamento como el pionero de dicho cultivo en Guatemala.

La adaptabilidad de la planta a las condiciones de clima y suelo fueron favorables, ya que desde su introducción en Alta Verapaz, se difundió su cultivo hacia otros departamentos de la república con condiciones climáticas y edáficas adecuadas para su desarrollo.

Es un cultivo de alta rentabilidad y por consiguiente de importancia económica en la región, donde se le cultiva en diferentes tamaños de finca. En la actualidad ha cobrado mucha importancia por su demanda como un producto de exportación, manifestándose en un incremento del área dedicada a su explotación. Este fenómeno se observa principalmente entre los pequeños y medianos productores, que ven en esta actividad productiva una mejor fuente de ingresos.

No obstante lo anterior, no se cuenta con suficiente información general sobre el cultivo y las técnicas de producción que lle

van a cabo los agricultores en el departamento. Este fue el principal problema que se pudo detectar en la recolección de bibliografía y entrevistas personales con técnicos de instituciones privadas y gubernamentales relacionadas con la actividad agrícola y con propietarios y agricultores del lugar, previas al desarrollo de este trabajo.

Lo anterior viene a evidenciar la necesidad de realizar una investigación de la cual pueda obtenerse información básica sobre las técnicas de producción del cultivo del cardamomo en el departamento, según los diferentes tamaños de explotación agrícola.

Es difícil y en vano pretender un estudio completo en un reducido espacio de tesis, máxime cuando no se cuenta con suficiente información básica sobre el tema, tal el caso del cultivo del cardamomo. Por ello el presente trabajo se limita a los aspectos más importantes de su producción, constituyendo así un material - que oriente a los productores en el conocimiento del cultivo y de las técnicas de producción hasta la fecha aplicadas en la región. Además se puede tomar como una guía para el inicio de futuras investigaciones, pues en su contenido se plasman los problemas del productor en el cultivo, así como las características ecológicas y edáficas de las zonas del departamento donde se cultiva esta - planta.

El presente estudio tiene como objetivos los siguientes:

- a. Conocer las condiciones climáticas y edáficas en las que se cultiva comercialmente el cardamomo en Alta Verapaz.
- b. Estudiar las técnicas de producción de cardamomo empleadas, según el tamaño de la unidad de explotación agrícola.
- c. Determinar los principales problemas de la producción de cardamomo en Alta Verapaz que sirvan de base para abrir líneas de investigación específicas.

II. REVISION DE LITERATURA:

A. Clasificación Botánica: Según Cronquist (3) su clasificación es:

| | |
|--------------|---------------------------------|
| División: | Tracheophyta. |
| Subdivisión: | Magnoleophytina (Angiospermae). |
| Clase: | Liliatae (Monocotiledonea). |
| Subclase: | Commelinidae. |
| Orden: | Zingiberales. |
| Familia: | Zingiberáceas. |
| Género: | Elettaria. |
| Especie: | Cardamomum. |

B. Características Botánicas de la Planta:

Enríquez (4), en su estudio indica que el cardamomo tiene tallos rizomatosos de 2 a 5 metros de altura y forma macollas de color verde tierno. Sus raíces son fibrosas, blanquecinas, alcanzan 1 metro de largo y 6 mm. de grueso. Hojas envainadoras, lineales, lanceoladas y dispuestas en el tallo en forma alterna, con nervaduras a lo largo de la lámina foliar. Cada hoja mide de 0.50 a 0.80 metros de largo por 0.08 a 0.10 metros de ancho. Las flores son hermafroditas, un tanto irregulares y con brácteas; tienen 3 sépalos y 3 pétalos, uno de estos últimos (labelo) sobresale de los otros por ser más grande. Caliz doble y exterior, cilíndrico y con 2 lóbulos, con cuatro divisiones externas y tres internas en donde se encuentran los óvulos. Rosengarten (22) indica que el color de las flores varía de blanco a verde pálido, con una coloración violeta al centro y miden de 2.5 a 3.75 mm. en su diámetro. En cuanto a su fruto, se describe como una cápsula indehiscente de 10 a 20 mm. de largo y 5 a 10 mm. de diámetro, con 3 celdas y 3 valvas de color verde amarillento en su estado maduro (12, 4). En cada celda se localizan de 5 a 7 semillas de 3 a 4 mm. de largo cada una, de forma irregular, angulosas, duras, de color pardo y superficie áspera (4,13). González (7) y Maistre (17) anotan que las semillas se encuentran envueltas en una membrana incolora (arilo), que son algo mielosas, con sabor picante

y agradable aroma. En cada cápsula se encuentran contenidas un promedio de 20 semillas (4).

C. Variedades y Grados Comerciales de Cardamomo:

1. Variedades:

De la especie se reconocen dos variedades de importancia en el comercio: El Malabar, cultivado en la India, que se distingue por desarrollar sus racimos sobre el suelo en forma horizontal y su fruto es pequeño; y la variedad Misore que, a diferencia de la malabar, desarrolla los racimos arqueados y el fruto es más grande (3). Según Maistre (17) el cardamomo que se encuentra en el comercio es el de Malabar formado por las cápsulas maduras y secas o solo el grano de "Elettaria Cardamomum Maton", el cual tiene dos variedades: La "Minúscula" de Burkill o minor" que es la más pequeña y apreciada. Se cultiva en la India, Costa de Malabar y Ceilán. "La B-major thawaites", "El Elettaria Major o cardamomo grueso" que se da en forma salvaje y poco explotado en Ceilán. Agrega que en la India se reconocen dos variedades bien definidas: "El gran cardamomo" conocido como "Cardamomo de Misore o de Ceilán", y el "Pequeño cardamomo" llamado también cardamomo de Malabar o de "Munserabad", y que en la Estación de Investigaciones sobre el Cardamomo en Singampati (India), se seleccionaron dos especies muy buenas productoras: La número 71 para regiones poco altas y secas y la número 81 para lugares de alta precipitación pluvial; estas últimas son mencionadas por González (7) como líneas 71 y 81.

INTECAP (12) señala como variedades comerciales más importantes las siguientes:

- a) Majus de hoja ancha llamada cardamomo de Ceilán.
- b) Minus de hoja estrecha llamada cardamomo de Malabar.
- c) La Misore y Laxiflor, de las que pueden obtenerse las clases llamadas "cortas" (cápsulas de 6 a 12 mm.); "cortas largas" y "largas largas" (cápsulas de 20 a 25 mm.)."

2. Grados Comerciales:

El cardamomo en el comercio se clasifica en grados, señalándose como los más importantes:

- a) Cardamomo verde ("Vainas"* verdes secadas artificialmente en horno o cuartos calientes)
- b) Cardamomo en vainas secadas al sol (altamente coloreadas y secadas al sol)
- c) Cardamomo de semillas descascaradas
- d) Cardamomo de vainas blanqueadas (vainas que han sido blanqueadas químicamente, fumigándolas con sulfuro caliente o hechándoles peróxido de hidrógeno, lo cual ha sido menos importante hoy en día)". En el exterior se le da preferencia al grado verde y el de vainas secadas al sol (22).

El comercio exige los grados de cardamomo "Largos" o "Redondos", "FAQ (calidad promedio común)" se le denomina al bulto de cardamomo verde y tiene los grados: "Allepey FAQ (Indú)", "Ceylón Greens", "Clipped Coorg", "Mixed Greens (Guatemalteco)" y "Sundried", los que son importantes en Suecia, Pakistán, Finlandia, Noruega, Dinamarca, Alemania Occidental, Estados Unidos, Inglaterra, y la Unión Soviética. El cardamomo de cápsula grande, libre de basuras y manchas causadas por plagas o enfermedades, que además pesa 420 grs. (0.913 lbs. ó 14.60 onzas*) por litro, es tomado como el "MEJOR CARDAMOMO GUATEMALTECO DE CALIDAD VERDE" ó "CARDAMOMO BOLD MOTA INDU", preferido en el Oriente medio (22). Actualmente en el comercio se reconocen dos categorías: "Short" caracterizado por ser grueso y redondeado y "Short Longs" de finas nervaduras y más claras que las anteriores. Comercialmente se distinguen los

"Vainas"*: Se refiere al fruto o cápsulas del cardamomo (Nota del autor.

* : Conversiones del autor, tomando 1 libra equivalente a 460 grs.

cardamomos en semilla utilizados en Suecia como aromatizante, el cardamomo verde para extracción de aceites esenciales y el cardamomo blanco, que se clasifica de acuerdo a su tamaño (17). La semilla del cardamomo también se clasifica en calidades, siendo la mejor calidad, la "Semilla Prima", con sus grados: "Blanqueado", "Medio blanqueado A", "(Indú)" y "Medio blanqueado B". En el mercado internacional, el azafrán y la vainilla son las especias que tienen mayor precio, estando en el tercer lugar el cardamomo. En 1971, el azafrán tenía un precio promedio de \$ 100.00 la libra, la vainilla \$ 4.46 la libra y la semilla de cardamomo \$ 2.73 por libra. En una libra se tienen aproximadamente 50.000 semillas - (18, 22).

D. Ecología y Cultivo del Cardamomo:

1. Ecología:

El cardamomo es una planta herbácea, originaria de la India Meridional, Java y Ceilán; Coy (2) y Enríquez (4) sostienen que fue introducida a Guatemala en 1910 por don Oscar Majus, quien la cultivó por primera vez en la actual Finca Cooperativa "Chinasayub" del municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz. En The Book of Spices (22), se anota que en 1920 se introdujo en Alta Verapaz la variedad Misore y que de ahí se difundió a otros departamentos. Actualmente se le cultiva en Escuintla, Quezaltenango, Baja Verapaz, Santa Rosa, Chimaltenango, Sololá, Suchitepéquez, Retalhuleu y San Marcos (9).

La planta es propia de regiones húmedas, con alta precipitación pluvial bien distribuida durante todo el año. Su requerimiento de precipitación está entre los 2,000 a 3,000 mm. anuales (2,4). Según el criterio de González (7), se desarrolla bien la planta en lugares donde llueve de 1,500 hasta 5,500 mm anuales.

En cuanto a la temperatura ambiental, según opinión de los autores citados (2,8,9,12,22), se desarrolla bien entre los 20 a 25 grados centígrados.

La temperatura media que se observa en la zona de Alta Vera-

paz es de 22 grados centígrados.

La planta también responde a diferentes altitudes. Se adapta mejor a las alturas comprendidas entre los 900 a 1300 metros (7), aunque se tiene el criterio (9, 6) que prospera entre un rango de adaptabilidad que oscila entre los 600 a 1,500 metros sobre el nivel del mar; también se dice que el cardamomo se adapta de los cero a los 1,000 metros sobre el nivel del mar (2, 4).

De acuerdo al microclima, otro factor que puede mencionarse en el cultivo del cardamomo es la sombra. Esta es necesaria no solo para proteger la planta de los rayos del sol y de la acción de los vientos fuertes, sino para mantener la humedad ambiental. Requiere de 70 a 80% de humedad relativa (2).

Los suelos favorables para el desarrollo de la planta son los ricos en materia orgánica y minerales y de textura arcillosa, aunque produce bien en suelos un tanto pantanosos (7). No es necesario que los suelos sean profundos, ya que el sistema radicular del cardamomo es superficial, sin embargo el subsuelo debe ser permeable (2). Al respecto, Schompflocher (23), habla de suelos aluviales, profundos y de textura poco compacta, como los más adecuados para el cultivo.

2. Cultivo:

El cardamomo se propaga en forma sexual y asexual. Tiene mayor ventaja el sistema de propagación asexual que se realiza por medio de rizomas. De esta última forma la planta produce a los 3 años de sembrada, mientras que las obtenidas por semilla empiezan a producir hasta los 5 años después de la siembra (7, 17), así mismo indican que el primer sistema de propagación es el más usado y se recomienda en base a experiencias obtenidas en la India, rizomas de unos 20 centímetros de largo con bastantes yemas desarrolladas dando mejores resultados que brotes de 3 a 4 cms. de largo (17). También se recomienda buscar rizomas de mata entre unos 8 a 10 años de edad, cada rizoma con 3 brotes o yemas y el tallo de 84 centímetros de largo (2). Otra desventaja de la pro-

pagación por semilla es su bajo porcentaje de germinación, pues en semillero germinan del 11 al 15% (17). En estudios realizados en la India, los resultados indican que las semillas de frutos recién cortados tienen un 75% de germinación, pero ésta baja rápidamente. Si la semilla se siembra a los 15 días después de cortada, presenta el 45% de germinación y 105 días después ya solo conserva el 6% de su poder germinativo (7, 17).

Sostienen los mismos autores (7, 17) que en la preparación del suelo para la propagación por semilla se escoge un lugar plano, donde se trazan los tablones de 1 metro de ancho y unos 5 a 10 metros de largo, con calles de unos 0.50 mts. que permitan efectuar los trabajos necesarios al semillero. Luego se siembran las semillas y se "considera una buena densidad de siembra entre los 900 a 1,000 semillas por metro cuadrado". La semilla se cubre con una capa de arena de 3 mm. de espesor y encima una de zacate picado que permita mantener una cama aislada de los cambios bruscos. Esto proporciona la temperatura y humedad necesarias a la germinación la cual se lleva a cabo 30 días después, o puede prolongarse de 4 a 8 meses. La planta en el semillero tarda 1 año, hasta su trasplante al campo definitivo en el mes de mayo a inicio de las lluvias (7, 17). También se recomiendan tablones de 1,20 metros de ancho y el largo, según lo quiera el productor (2). Deben estar los tablones orientados de oriente a poniente. El mismo autor recomienda sembrar la semilla a 2 cms. de profundidad, al chorro y con una distancia entre surcos de 20 centímetros. Luego se cubre con una capa de paja, la que se retira a los 45 ó 50 días al iniciarse la germinación. Requiere en seguida la continuación de la sombra para la protección de la planta, mediante la construcción de un tapexco. Aquí permanece la planta por un período de 4 meses; hasta que cuenta con 0.50 mts. de altura ó 15 hojas.

El Informe Económico del Banco de Guatemala Abril-Junio/65 (8) argumenta que la propagación del cardamomo por semilla es similar a la propagación del café, siendo necesaria la construcción de un semillero y almácigo. A los 15 ó 20 días de emergida la planta en

el semillero, se traslada al almácigo sembrándola a distancias de 20 cms. al cuadro. Permanece aquí de 12 a 18 meses hasta su trasplante definitivo, en los meses de mayo a junio. Para entonces - las plantas deben tener 45 cms. de altura y mínimo de 6 entrenudos. En el campo definitivo son plantadas a una distancia de 2.00 por - 2.00 ó 2.50 metros al cuadro (7, 8, 13, 17).

La plantación ya establecida solo requiere limpieas con cierta periodicidad en el primer año, en los años subsiguientes cuando - las plantas ya han alcanzado un buen desarrollo basta una o dos al año (7, 13, 17). Se pueden realizar dos limpieas anuales en los me - ses de junio y noviembre, simultáneamente a esta actividad, se po - da la plantación y se regula la sombra (2).

Como ya se anotó anteriormente según los autores citados, las plantas empiezan a producir de acuerdo al sistema de propagación - (a los 3 años por rizomas y a los 5 años por semilla). La recolec - ción de la cosecha se lleva a cabo especialmente durante la época seca y continúa casi todo el año, esto se debe a que no todo el - fruto madura al mismo tiempo, por lo que hay necesidad de recolec - tar cada uno o dos meses (7, 17). Los frutos se cortan cuando pre - sentan un color verde amarillento y se efectúan de 3 a 5 cortes de acuerdo a su maduración, quedando las cápsulas verdes para los si - guientes cortes (2). Se citan como los meses de mayor cosecha: a - gosto, septiembre y octubre (9).

3. Rendimiento:

En este cultivo los rendimientos varían de acuerdo a la - región, variedades usadas y cuidados que se le den a la plantación, se pueden tener rendimientos con un rango de 3 a 12 quintales per - gamino por manzana (7). Se establece que en su primera cosecha una planta puede producir de 4 a 6 onzas cereza, llegando a producir de las 300 a 400 libras cereza por manzana. Después de la primera co - secha la producción aumenta progresivamente, alcanzando a los 3 ó 4 años producciones entre las 500 a 800 libras cereza por manzana (8).

Las conversiones de cereza a pergamino y de pergamino a oro se

establecen así: 4 quintales cereza a 1 quintal pergamino; 1.7 -- quintales pergamino a 1 quintal oro. Con lo cual, de 6.8 quintales cereza, se obtiene 1 quintal oro (7). "Seis quintales cereza pueden dar un quintal de cardamomo oro. Un quintal de pergamino da de 75 a 80 libras de cardamomo oro (2). Por otra parte se dice que el pergamino equivale al 22% del peso en cereza, según la variedad (8).

En el año de 1971 el rendimiento promedio nacional fue de 3.3 quintales oro por manzana, que equivale a 22.4* quintales cereza por manzana, el que se estima bajo al compararlo con rendimientos del mismo año de ciertas plantaciones de la Costa Sur con 10 quintales oro por manzana, cerca de los 68 quintales cereza por manzana. En algunas plantaciones de Quezaltenango, el promedio fue de 6.6 quintales oro por manzana, casi los 49 quintales cereza por manzana. Para Alta Verapaz los rendimientos fueron de 1.9 quintales oro por manzana, equivalentes a 13 quintales cereza por manzana (9). Como ilustración se incluye el cuadro No.1 de producción y rendimientos:

C U A D R O No.1
CARDAMOMO: AREA CULTIVADA, PRODUCCION Y
RENDIMIENTOS: AÑO DE 1971.

| Localidad: | Area cultivada: | | Area Cosechada: | | Producción: | | Rendi- |
|---------------|-----------------|--------|-----------------|------|-------------|----------|--------|
| | Mz. | % | Mz. | % 1/ | qq.oro | % qq.oro | Mz. |
| Total | 7805 | 100.00 | 5235 | 67.1 | 17437 | 100.00 | 3.3 |
| Quezaltenango | 2877 | 36.8 | 1780 | 61.9 | 11753 | 67.3 | 6.6 |
| Alta Verapaz | 1544 | 19.8 | 780 | 50.5 | 1450 | 8.3 | 1.9 |
| Sololá | 1347 | 17.3 | 1346 | 99.9 | 2642 | 15.1 | 2.0 |
| Suchitepéquez | 984 | 12.6 | 951 | 96.6 | 1127 | 6.4 | 1.2 |
| San Marcos | 741 | 9.5 | 223 | 30.1 | 433 | 2.5 | 1.9 |
| Retalhuleu | 115 | 1.5 | 75 | 65.2 | 50 | 0.3 | 0.3 |
| Chimaltenango | 104 | 1.3 | 80 | 76.9 | 18 | 0.1 | 1.0 |
| Santa Rosa | 81 | 1.0 | -- | -- | -- | -- | -- |
| Escuintla | 12 | 0.2 | -- | -- | -- | -- | -- |

1/ Respecto al área cultivada.

Fuente: Banco de Guatemala. Informe Económico Enero-Marzo/1973.

* Conversiones del autor, tomando como equivalente: 6.8 quintales cereza a 1 quintal oro.

E. Beneficio:

Después que se recolectan los frutos son sometidos a un proceso de secamiento, el que se realiza de diferentes formas: al sol, en secadoras por medio de aire caliente que circula dentro de tubos o plataformas con fuego por debajo. Seguidamente se pasa a la limpia donde se separan los frutos enteros para su clasificación según tamaño. Hecho esto se empaca en cajas de mandera o estaño para preservar su aroma (2, 7, 13). El punto de secamiento de las cápsulas está determinado por una coloración pajiza y un aroma característico, lo que constituye el cardamomo en pergamino. Al someterlo a un retrillado y una nueva limpia, se obtiene el cardamomo oro (2).

F. Plagas y Enfermedades:

Las plagas que se conocen en Guatemala según los autores citados son: "El picudo del cardamomo", los zompopos, las hormigas, la gallina ciega y los pájaros (2, 7, 12). Se señala que el picudo del cardamomo pertenece a la familia Curculionidae y como enfermedad la "Putrefacción del tronco de la planta", causada por el hongo del género *Phytophthora* (7).

G. Usos del Cardamomo:

El cardamomo es exportado en oro y en pergamino hacia países europeos y los Estados Unidos, donde se le procesa para la extracción de aceites esenciales que se usan como materia prima en cosmología. También se le utiliza en medicina, panificación, para aromatizar licores y otras bebidas, y como estimulante en las funciones gastrointestinales. En la cocina su uso da un sabor especial a las comidas (7, 9, 12, 17).

En Arabia Saudita es muy difundido el uso del cardamomo como especia. El "GAWA", café hecho con cardamomo, es símbolo de amistad entre los árabes. Este se prepara con café tostado, cardamomo (cápsulas y semillas), azafrán o clavo de especia o azúcar. Se deja hervir por 2 ó 3 minutos antes de servir. La bebida la sirve el

anfitrión a sus invitados de acuerdo a su categoría, y si éstos hacen ruido al tomar, manifiestan con ello lo agradable de la invitación y la bebida. En Arabia Saudita se le atribuye al cardamo mo cualidades refrescantes, digestivas y poder afrodisíaco. Los escandinavos lo emplean en la cocina y pastelería, también los hombres mascan las semillas para opacar el olor a licor cuando beben. En Suecia se le consume más que la canela. En Noruega se le usa como condimento. En la India como estimulante de la digestión y como condimento (22).

Las cápsulas y semillas contienen aceite esencial que es extraído por destilación. A la cápsula con todo y semillas, se le extrae del 3.5 al 7% de aceite; sólo la cápsula permite la extracción del 0.5 al 1% de aceite esencial (7, 17). Este se utiliza también para desodorizar las drogas. Actualmente se usa poco en perfumería y para aromatizar cigarrillos y embutidos (22). La semilla está compuesta de: agua 11.15%, proteínas 14.77%, materias grasas 1.73%, aceites esenciales 3.88%, almidón 21.73%, extractos no nitrogenados 19.40%, celulosa 16.60% y cenizas 10.69% (17).

II. MATERIALES Y METODOS

A. Localización del Estudio:

El área para el presente estudio comprende el departamento de Alta Verapaz. Este colinda al Norte con México y el departamento de El Petén. al Sur con Zacapa y Baja Verapaz, al Oeste con Quiché y al Este con el departamento de Izabal. Su cabecera departamental es Cobán, que se encuentra a una altura de 1316.91 metros sobre el nivel del mar (10).

Latitud 15° 29' 00"

Longitud 80° 19' 35"

Su extensión territorial es de aproximadamente 3,686 Km² lo que constituye el 7.78% del territorio nacional. La precipitación pluvial varía desde los 2,023.5 mm. a los 4,000 mm. anuales, distribuidos durante 205 días al año. Tiene una temperatura ambiental mínima de 13.1 grados centígrados y una máxima de 28.5 grados centígrados; siendo su temperatura anual de 22 grados centígrados. El departamento comprende 14 municipios, los que se encuentran a diferentes alturas sobre el nivel del mar. Esta variabilidad de altitudes, favorece la adaptabilidad de varios cultivos como: - maíz, frijol, arroz, café, té, cacao, pimienta, cardamomo, pacaya, cítricos y otros cultivos. Su topografía es variada y los cerros se utilizan para el cultivo del café (10). Los municipios con sus alturas y posición geográfica, se describen en el siguiente cuadro:

C U A D R O No. 2MUNICIPIOS DE COBAN Y SU POSICION GEOGRAFICA

| Municipio | Mts. S.N.M. | Longitud | Latitud |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|
| Cobán | 1317 | 15° 28' 05" | 90° 22' 35" |
| Chahal | 240 | 15° 46' 50" | 89° 33' 30" |
| Chisec | 230 | 15° 48' 45" | 90° 17' 25" |
| Lanquín | 352 | 15° 34' 25" | 89° 28' 50" |
| Panzós | 18 | 15° 23' 50" | 89° 38' 30" |
| San Cristó | 1393 | 15° 21' 55" | 90° 28' 45" |
| San Juan Chamelco | 1350 | 15° 25' 20" | 90° 19' 45" |
| Tucurú | 476 | 15° 17' 35" | 90° 07' 05" |
| San Pedro Carchá | 1282 | 15° 28' 40" | 90° 18' 40" |
| Santa Cruz Verapaz | 1406 | 15° 22' 25" | 90° 25' 50" |
| Cahabón | 220 | 15° 36' 25" | 89° 48' 40" |
| Senahú | 970 | 15° 24' 55" | 89° 49' 20" |
| Tactic | 1466 | 15° 19' 05" | 90° 21' 05" |
| Tamahú | 1049 | 15° 18' 25" | 90° 14' 05" |

Fuente: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Geográfico Nacional Guatemala, 1977.

Su hidrografía está formada por varios ríos que desembocan en el lago de Izabal y el Golfo de México. El río Polochic que nace en el municipio de **Tactic**, se vuelve navegable desde el municipio de Panzós hasta su desembocadura en el lago de Izabal. Al Golfo de México llegan el río Chixoy y otros. Muchos de los ríos son subterráneos, salen de una montaña o cerro y después de recorrer un poco sobre la superficie, desaparecen en una montaña, cerro o "Siguán" próximo. El departamento también cuenta con lagunas como la de "Lachuá" al Norte del mismo, y la laguna "Chichojo" en San Cristóbal Verapaz (10).

Cobán tiene comunicación con la ciudad capital, por medio de la ruta nacional número 5; Guatemal-

Teniendo ramificaciones hacia la zona del Polochic hasta El Estor y otros municipios (10).

Los suelos de la región de Alta Verapaz, son desarrollados - sobre roca caliza y se clasifican en 3 grandes grupos, que a su vez se subdividen en subgrupos (24).

1. Suelos de los cerros de caliza: se caracterizan por sus pendientes fuertes y por ser poco profundas, subren un área de 413,910 Has, lo que constituye el 47.66% del área del departamento, comprende los subgrupos:
 - a. Suelos profundos sobre caliza: suelos Amay, Carchá y Cobán. Se considera que son los más productivos y arables en la región, pero no son mecanizables debido a que tienen pendientes de más del 15%, excepto los suelos Carchá.
 - b. Suelos poco profundos sobre caliza: lo forman los suelos Chixoy y Tamahú. Son los suelos más extensos en Alta Verapaz, pero son poco profundos y con pendientes que van de inclinadas a muy inclinadas.
 - c. Suelos profundos sobre esquistos y arcilla esquistosa: lo componen los suelos Civijá y Telemán.
 - d. Suelos poco profundos sobre serpentina: suelos Sebach y Sholamina. Sus pendientes son inclinadas y son suelos - muy erosivos.

2. Suelos de las tierras bajas del Petén Caribe: Se localizan al Norte de Alta Verapaz a alturas menores de los 5000 metros sobre el nivel del mar y descansan sobre roca caliza. Son poco profundos e inclinados. Ocupan 450,293 hectáreas, conformando el 51.83% del área total, se subdividen en 4 subgrupos:
 - a. Suelos profundos bien drenados: Incluye los suelos de Sebol. Su topografía es de plano a ondulada que permite su mecanización, pero son muy fuertemente ácidos.
 - b. Suelos poco profundos, bien drenados: Incluye los suelos Cuxú, Chacalté, Guapaca, Secalá y Tzejá. Su topografía -

es inclinada, con menos de 50 cms. de profundidad.

c. Suelos mal drenados: Están los suelos de Chapayal y Sarsún son casi planos pero tienen problemas con el drenaje.

d. Suelos aluviales: Sólo están los suelos Polochic. Se localizan a lo largo del río Polochic y presentan problemas de inundación en los meses de invierno.

3. Clases misceláneas de terreno: Están los suelos de los valles no identificados. Son terrenos casi planos.

En cuando a su textura se dividen en 4 tipos (11).

"1. Franco arcillosos de 1 metro y más de profundidad.

2. Suelos francos, de profundidades de 0.50 a 0.74 metros y de 0.75 a 0.99 metros.

3. Suelos franco limosos, de 1 metro y más de profundidad.

4. Suelos arcillosos de cero a 0.24 metros, de 0.25 a 0.49 y de 0.50 a 0.74 metros de profundidad".

B. Metodología:

Dentro de la metodología, la investigación se diseñó con el propósito de cubrir los siguientes aspectos de la producción del cardamomo, para cumplir con los objetivos que motivaron el presente trabajo.

1. Exigencias climáticas y edáficas del cultivo.

2. Tipo de material empleado en la propagación.

3. Sistemas de siembra según tipo de propagación.

4. Establecimiento de cardamomales: Selección de área para la siembra definitiva, trasplante, preparación del suelo, época y distancias de siembra.

5. La sombra y su manejo: Especies usadas, distancias de siembra.

6. Fertilización.

7. Control de malas hierbas: Época y número de limpiezas.

8. Plagas y enfermedades: Daños, control.

9. Cosecha: Época y criterios para efectuarla.

Para la obtención de los datos se procedió de la siguiente manera:

1. Establecimiento de la muestra:

Para el efecto se visitaron instituciones privadas y estatales como: DIGESA, INTECAP, ANACAFE, Escuela de Capacitación Agrícola de Cobán, Oficina de Estadísticas Departamental, Banco de Guatemala, Biblioteca de la Facultad de Agronomía, Biblioteca del CUNOR, Planificación Económica, I.G.N. Además se platicó con agricultores del lugar, tratando de recabar información sobre el cultivo, características de la región y el número de productores de cardamomo.

No contando con ninguna otra fuente que cumpliera con lo deseado, se tomó como guía un informe de ANACAFE del año 1971, sobre el número de fincas productoras de cardamomo en Guatemala y un listado del año 1977 de Fincas Cooperativas del INTA, que también producen cardamomo. Estos reportan para Alta Verapaz, un total de 41 fincas cardamomeras.

Se seleccionó al azar una muestra de 33 casos, los que representan el 80% del total establecido. De ellas únicamente se cubrieron 27 fincas, las que conforman el 66% del total, pues como es bien sabido, dadas las características de clima, topografía e infraestructura vial del Departamento de Alta Verapaz dificulta la accesibilidad de sus fincas agrícolas.

2. Trabajo sobre fuentes de información:

a. Fuentes secundarias:

i. En la revisión bibliográfica se presenta todo el material informativo que fue posible conseguir, tanto en obras, folletos, revistas, como en artículos y documentos proporcionados por productores y algunos técnicos.

ii. Se revisaron también documentos bibliográficos que tuvieran relación con el tema.

b. Fuentes primarias:

1. Elaboración de la encuesta:

Inicialmente se elaboró una boleta que a criterio contemplará aspectos de información necesarios para

llevar a cabo el proyecto de investigación. Esta boleta fue probada antes de hacer la encuesta definitiva. Una vez pasada la prueba se remodeló cambiando algunos aspectos para una mejor comprensión de la persona encuestada y mejor orientación hacia los objetivos del estudio.

La boleta ya estructurada contempla los siguientes aspectos:

- 1) Datos generales de ubicación de la finca.
- 2) Propagación por semillas y rizomas.
- 3) Fertilización.
- 4) Aspectos sobre la sombra y su manejo.
- 5) Manejo de la plantación en el campo.
- 6) Plagas y enfermedades.
- 7) Cosecha.
- 8) Principales problemas del productor en el cultivo.

Ver anexo No. 1 Boleta de investigación.

2. Determinación de las características físico-químicas de los suelos sobre los que se cultiva el cardamomo:

Se tomaron muestras representativas, de 27 fincas con plantaciones de cardamomo. Se siguió la metodología establecida para un muestreo de suelos adecuado.

Las muestras se dividieron en 2 partes: Una para el análisis químico realizado por los laboratorios de suelos del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA, y la otra para el análisis mecánico, efectuado por el laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

3. Determinación de las características climáticas:

Los datos climáticos se tomaron de acuerdo y en base a la zonificación climática del Dr. Leslie Holdrige, con la colaboración del grupo de profesores que desarrolló el proyecto de investigación de las Verapaces en el CUNOR (5).

4. Observaciones de campo:

Las observaciones de campo se realizaron al momento de pasar la boleta de investigación, en el propio terreno, observando directamente las labores de limpia, distancias de siembra, características de las variedades, el tipo de suelo y los daños causados por plagas y enfermedades.

5. Entrevistas personales:

Se realizaron con agricultores, administradores y propietarios de las fincas, directamente en el campo. También con técnicos de DIGESA, ANACAFE y otras instituciones, en sus propias oficinas, quienes proporcionaron alguna información.

6. Toma de muestras de plagas y enfermedades:

Se tomaron muestras de tejidos con síntomas de ataque de enfermedades y plagas, así como de insectos polinizadores, para la identificación del agente causal y la determinación de medios de control recomendables.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

A. Area con Cardamomo según tamaño de explotación:

En las 27 fincas muestreadas al azar, se encontraron diferentes extensiones, las que se agruparon en base a la siguiente estratificación por considerarse ésta, más adecuada para los fines del presente estudio:

| | |
|--------------------|---|
| Minifundios: | Explotaciones inferiores a 10 manzanas. |
| Fincas Familiares: | Explotaciones de 10 a 63.9 manzanas. |
| Latifundios: | Explotaciones de 64 a más manzanas. |

Tipología empleada por el Comité Interamericano de Desarrollo Agrícola -CIDA- (14).

Los resultados se ilustran en el siguiente cuadro:

CUADRO No. 3

AREA TOTAL, SUPERFICIE OCUPADA CON CARDAMOMÓ
Y OTROS CULTIVOS

| CASOS | Area total (Mz.) | Area con cardamomo (Mz.) | % del área total | Area con otros cul tivos(Mz) | % del área total |
|---------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------|------------------------------------|---------------------|
| MINIFUNDIOS: | | | | | |
| 1 | 0.25 | 0.06 | 24.00 | 0.12 | 48.00 |
| 2 | 0.44 | 0.38 | 86.36 | 0.06 | 13.64 |
| 3 | 5.00 | 2.00 | 40.00 | 3.00 | 60.00 |
| 4 | 5.50 | 1.00 | 18.18 | 4.50 | 81.81 |
| 5 | 6.87 | 1.25 | 18.19 | 5.62 | 81.80 |
| FAMILIARES: | | | | | |
| 1 | 10.00 | 2.00 | 20.00 | 6.00 | 60.00 |
| 2 | 12.00 | 0.06 | 0.50 | 0.87 | 7.25 |
| 3 | 14.00 | 0.50 | 3.57 | 13.50 | 96.43 |
| 4 | 14.00 | 3.00 | 21.43 | 6.00 | 42.86 |
| 5 | 18.00 | 0.88 | 4.89 | 10.00 | 55.56 |
| 6 | 18.00 | 5.00 | 27.78 | 13.00 | 72.22 |
| 7 | 33.00 | 2.00 | 6.06 | 29.00 | 87.88 |
| 8 | 53.00 | 0.81 | 1.55 | 1.31 | 2.48 |
| LATIFUNDIOS: | | | | | |
| 1 | 64.00 | 5.00 | 7.81 | 10.00 | 15.62 |
| 2 | 96.00 | 10.00 | 10.42 | 64.00 | 66.67 |
| 3 | 192.00 | 6.00 | 3.12 | 64.00 | 33.33 |
| 4 | 256.00 | 20.00 | 7.81 | 236.60 | 92.42 |
| 5 | 256.00 | 1.25 | 0.49 | 192.00 | 75.00 |
| 6 | 256.00 | 3.12 | 1.22 | 128.00 | 50.00 |
| 7 | 1088.00 | 132.00 | 12.13 | 960.00 | 88.24 |
| 8 | 1280.00 | 21.50 | 1.68 | 1152.00 | 80.00 |
| 9 | 1792.00 | 12.50 | 0.70 | 1728.00 | 96.43 |
| 10 | 2560.00 | 320.00 | 12.50 | 192.00 | 7.50 |
| 11 | 5529.60 | 6.56 | 0.12 | 384.00 | 6.96 |
| 12 | 6016.00 | 93.44 | 1.55 | 512.00 | 8.51 |
| 13 | 6016.00 | 12.50 | 0.21 | 288.00 | 4.79 |
| 14 | 10496.00 | 47.80 | 0.46 | 640.00 | 6.10 |

Total 27 casos

Fuente: Investigación de campo

En el cuadro anterior, se puede ver que a medida que el área total de cada finca aumenta, es menor el área relativa dedicada al cultivo del cardamomo y mayor la extensión ocupada por otros cultivos. Entre estos últimos puede citarse: café, pimienta, pacaya, nuez de macadamina, cítricos, maíz y pastos.

En los latifundios es más frecuente encontrar áreas boscosas. Para una mejor ilustración de la distribución del área, según tipo de propiedad, se incluye el cuadro siguiente:

CUADRO No. 4
AREAS MEDIAS SEGUN TIPO DE PROPIEDAD

| Tipo de Propiedad | Media del área total (Mz) | C.V.%* | Media del área con cardamomo (Mz) | C.V.%* | % | Media del área con otros cultivos (Mz) | C.V.%* | % |
|-------------------|---------------------------|--------|-----------------------------------|--------|------|--|--------|-------|
| MINIFUNDIOS | 3.61 | 84.7 | 0.94 | 81.3 | 26.0 | 77.16 | 2.66 | 94.87 |
| FAMILIARES | 21.50 | 67.7 | 1.78 | 90.8 | 8.28 | 98.9 | 9.96 | 90.8 |
| LATIFUNDIOS | 2564.11 | 125.0 | 49.50 | 176.0 | 1.93 | 110.0 | 467.90 | 106.0 |

*Coeficiente de Variación %.

Observando los datos del cuadro anterior, puede afirmarse que las medias extraídas del cuadro No. 3 no son representativas de su grupo dado a que sus coeficientes de variación respectivos son sumamente altos; sin embargo, en ambos cuadros es evidente que el área relativa con otros cultivos en cada tipo de finca, supera al área dedicada al cardamomo. Lo anterior posiblemente sea a consecuencia que hasta la fecha, se desconocen muchos aspectos de la producción del cardamomo y los productores siembran pocas extensiones en forma experimental, dándole preferencia a otros cultivos que conocen mejor.

B. Características Climáticas y Edáficas de las áreas sembradas con Cardamomo.

1. Características Climáticas

Las características climáticas, según la clasificación de Holdridge, se representan en el mapa No. 1 (Zonas ecológicas de Alta Verapaz). En dicho mapa las fincas visitadas (representadas por un punto), se localizan dentro de las zonas ecológicas reconocidas como: "Bosque muy húmedo sub-tropical cálido", "Bosque muy húmedo sub-tropical frío" y "Bosque pluvial montano bajo". No así en la región correspondiente a "Bosque húmedo sub-tropical templado" donde posiblemente se cultive esta planta, pero no fué cubierta en la investigación.

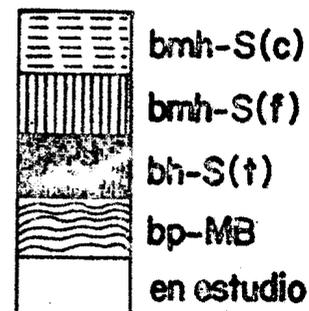
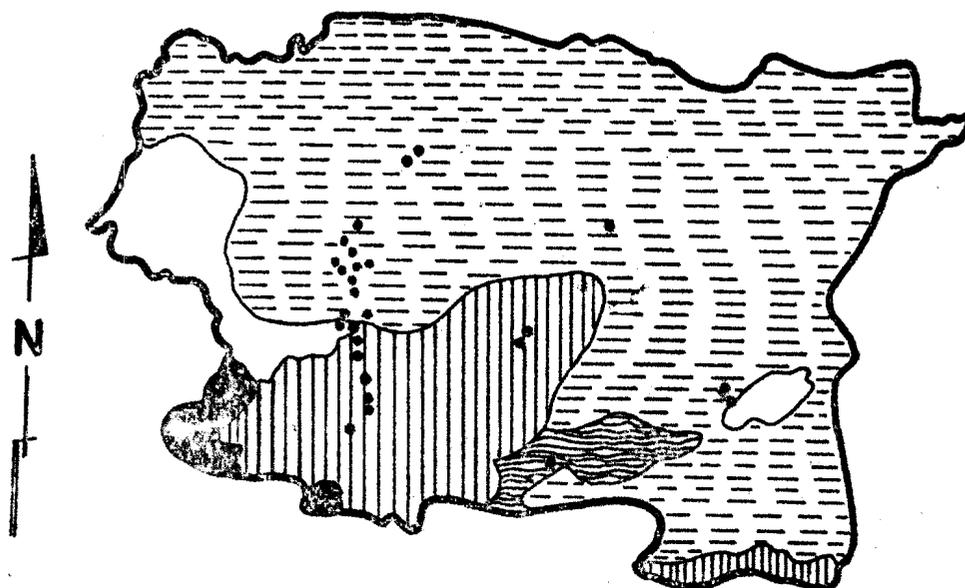
Tomando las medias de los datos en cada zona ecológica, la precipitación pluvial media de las tres zonas es de 2,735 mm. -- anuales; la temperatura media 20.5 grados centígrados; la evapotranspiración media de 0.4 mm. y la elevación media de 1463.33 metros sobre el nivel del mar. Según lo anterior se puede decir que el clima donde se cultiva el cardamomo, se caracteriza por una alta precipitación pluvial, temperatura mediana y una baja evapotranspiración, lo que supone una alta humedad relativa. La precipitación pluvial y la temperatura media citadas, coinciden dentro de los rangos establecidos por varios autores (2, 4, 8, 12). La altitud concuerda con el criterio de los autores citados, no así con (2, 4), quienes determinan un rango de los cero a los 1,000 metros sobre el nivel del mar. La evapotranspiración no es mencionada por ninguno de los autores citados, aunque la alta humedad relativa es confirmada por Coy (2) quien indica que debe oscilar entre 70 y 80%.

2. Características edáficas:

Dentro de las características físicas y químicas de los suelos, el resultado de los análisis de laboratorio de las 27 muestras, reportan los siguientes datos:

MAPA No. I

ZONAS ECOLOGICAS DE ALTA VERAPAZ



• Propiedades con cardamomo visitadas

| ZONAS ECOLOGICAS | PRECIPITACION ANUAL | BIOTEMPERATURA | EVAPOTRANSPIRACION | ELEVACION |
|--|------------------------|----------------------------|--------------------|------------------------------------|
| BOSQUE MUY HUMEDO SUBTROPICAL (calido) (bmn-S(c)) | 1585 mm. a 2066 mm. | 21° a 25° C | 0.45 | Varia de 80 mts. hasta 1600 mts |
| BOSQUE MUY HUMEDO SUBTROPICAL (frio) (bmn-S(f)) | 2045 mm a 2514 mm | 16° a 23° C | 0.50 | 1100 mts a 1800 mts |
| BOSQUE HUMEDO SUBTROPICAL TEMPLADO (bh-S(f)) | 1100 mm a 1340 mm | Varia entre 20° y 26° C | 1.0 | 650 mts a 1700 mts |
| BOSQUE PLUVIAL MONTANO BAJO (bp-MB) | 4100 mm | 19° C | 0.25 | 1500 mts a 2700 mts |
| BOSQUE EN ESTUDIO | en estudio | en estudio | en estudio | en estudio |

FUENTE: Mapa modificado, tomado de Vocación agrícola y prioridades de acción en la Región 5 de la USAC. USAC-CUNOR 1,977
Por FARFAN, G., OM.

CUADRO No. 5
CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DE LOS SUELOS
CON CARDAMOMO

| CASOS | Análisis mecánico 1/ Clase textural | Análisis químico 2/ | | | | |
|--------------------|--|---------------------|-------|-----|--------------|------|
| | | Ppm. | | | Meq./100 gr. | |
| | | PH | P | K | Ca. | Mg. |
| MINIFUNDIOS | | | | | | |
| 1 | Arcilla | 4.9 | 1.25 | 50 | 0.60 | 0.30 |
| 2 | Arcilla | 4.9 | 3.75 | 40 | 1.20 | 0.50 |
| 3 | Franco arcilloso | 5.9 | 2.00 | 150 | 1.80 | 1.40 |
| 4 | Franco arcilloso | 6.1 | 0.50 | 90 | 5.00 | 0.80 |
| 5 | Franco arcilloso | 5.8 | 0.50 | 50 | 4.40 | 0.50 |
| FAMILIARES | | | | | | |
| 1 | Franco arcilloso | 6.2 | 0.00 | 20 | 5.00 | 0.60 |
| 2 | Arcilla | 5.1 | 2.75 | 40 | 0.60 | 0.20 |
| 3 | Franco | 6.0 | 1.25 | 70 | 4.40 | 1.30 |
| 4 | Arcilla | 4.3 | 19.50 | 110 | 1.20 | 0.40 |
| 5 | Arcilla | 5.6 | 2.75 | 250 | 16.40 | 4.00 |
| 6 | Arcilla | 6.5 | 48.00 | 30 | 24.00 | 1.90 |
| 7 | Arcilla | 6.0 | 2.75 | 50 | 8.40 | 1.50 |
| 8 | Franco | 5.6 | 1.25 | 50 | 2.00 | 0.40 |
| LATIFUNDIOS | | | | | | |
| 1 | Arcilla | 6.5 | 2.00 | 150 | 17.60 | 2.20 |
| 2 | Franco | 4.9 | 3.75 | 60 | 0.80 | 0.30 |
| 3 | Arcilla | 5.2 | 4.50 | 90 | 7.20 | 1.40 |
| 4 | Arcilla | 4.5 | 2.75 | 120 | 2.00 | 0.40 |
| 5 | Arcilla | 5.2 | 2.00 | 60 | 5.20 | 0.80 |
| 6 | Arcilla | 6.0 | 2.00 | 190 | 17.60 | 2.40 |
| 7 | Arcilla | 5.50 | 2.0 | 90 | 2.80 | 1.30 |
| 8 | Franco arcilloso | 5.2 | 2.75 | 20 | 5.80 | 1.40 |
| 9 | Arcilla | 4.5 | 3.75 | 120 | 2.40 | 0.90 |
| 10 | Arcilla | 5.3 | 2.00 | 50 | 7.60 | 1.60 |
| 11 | Arcilla | 6.9 | 2.00 | 40 | 18.60 | 0.50 |
| 12 | Arcilla | 6.5 | 1.25 | 60 | 19.40 | 4.10 |
| 13 | Arcilla | 5.0 | 2.75 | 50 | 7.40 | 1.80 |
| 14 | Arcilla | 6.0 | 2.00 | 30 | 15.40 | 1.00 |

Total 27 casos

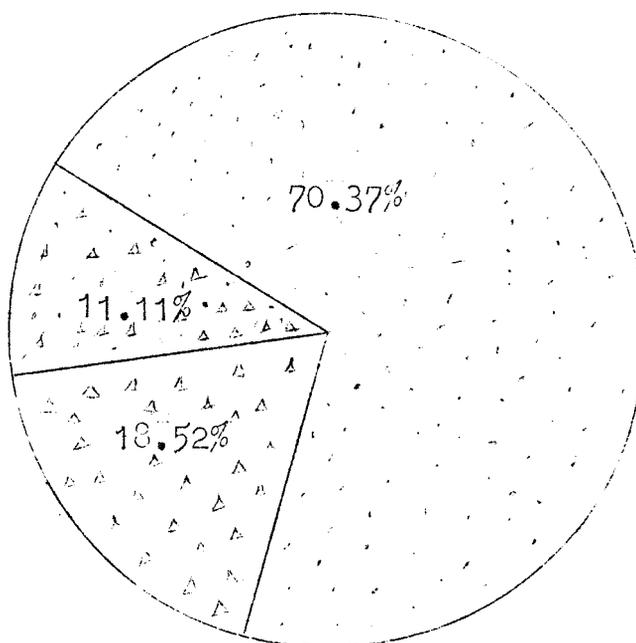
Fuente: 1/ Laboratorio de suelos. Depto. de Edafología. Facultad de Agronomía U.S.A.C. 1977

2/ Laboratorio de suelos. Programa de nutrición vegetal ICTA. 1977.

Según el cuadro anterior, el 70.37% de los suelos son arcillosos, el 18.52% franco arcillosos y el 11.11% son francos, tal como se ilustra en el gráfico siguiente:

GRAFICA No. 1

CLASE TEXTURAL DE LOS SUELOS CON CARDAMOMO



-  Suelos arcillosos
-  Suelos franco arcillosos
-  Suelos francos

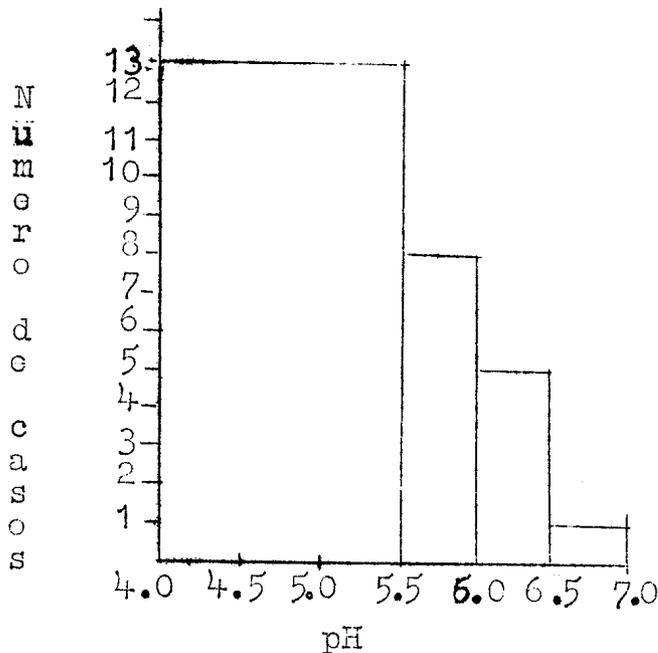
Según el cuadro No. 5 y el gráfico anterior, el cardamomo se cultiva en suelos de textura fina, esto es afirmado por González (7) y Rosengarten (22).

El pH, varía entre fuertemente ácido (4.5) hasta muy ligeramente ácido (6.9). El pH medio es de 5.6 que se ubica como li--

geramente ácido, concordando con los datos reportados por Miyares J.R. (19), quien anota que el 45% de los suelos de Alta Verapaz son fuertemente ácidos (pH menor a 5), el otro 45% de ligeramente a muy ligeramente ácidos (pH de 5 a 7), y el 10% restante son alcalinos (pH mayor a 7). La alcalinidad no se detectó en los casos estudiados, tal como lo muestra el gráfico siguiente:

pH DE LOS SUELOS CON CARDAMOMO

- 4.0-5.5 = Fuertemente ácidos
- 5.5-6.0 = Ligeramente ácidos
- 6.0-6.5 = Medianamente ácidos
- 6.5-7.0 = Muy ligeramente ácidos



Al respecto no debe olvidarse que el pH es uno de los factores que influyen en la disponibilidad de los nutrientes. En el caso del pH medio encontrado por ser ligeramente ácido, el calcio, y magnesio se encuentran bajos y su disponibilidad al igual que el fósforo y el potasio es reducida. A medida que el pH se acerque a la neutralidad "7", la cantidad de calcio y magnesio va a ser mayor y la disponibilidad de nutrientes va a ser más adecuada. Tal el caso del pH 6.9, que está ubicado como muy li-

geramente ácido.

En cuanto a la fertilidad de los suelos, no puede establecerse por el momento si éstos cuentan con los requerimientos de nutrientes adecuados para el cultivo del cardamomo, ya que hasta la fecha no se tienen datos que puedan estar respaldados por estudios específicos de suelos y análisis bromatológicos para este cultivo en el medio. No obstante, el autor pudo establecer por observaciones en el campo que los niveles promedio que se presentaron en los suelos, donde las plantaciones mostraron un desarrollo y fructificación satisfactorios, fueron los siguientes: Fósforo (P) 3.0 ppm., Potasio (K) 57 ppm., Calcio (Ca) 9.9 Meq./100 gr y Magnesio (Mg) 1.60 Meq./100 gr., en un rango de pH que va de 5.5 a 6.9 y una textura comprendida entre franca y arcillosa. Por ser el cardamomo una planta oleaginosa, el Director del Departamento de Edafología de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos, considera como niveles adecuados de fertilización, para fines prácticos, los siguientes:

Nitrógeno: 40 - 60 ppm., Fósforo: 15 - 20 ppm.,
Potasio: 120 - 180 ppm., Calcio: 8 - 12 Meq./100 gr. y
Magnesio: 2.5 - 3 Meq./100 gr.

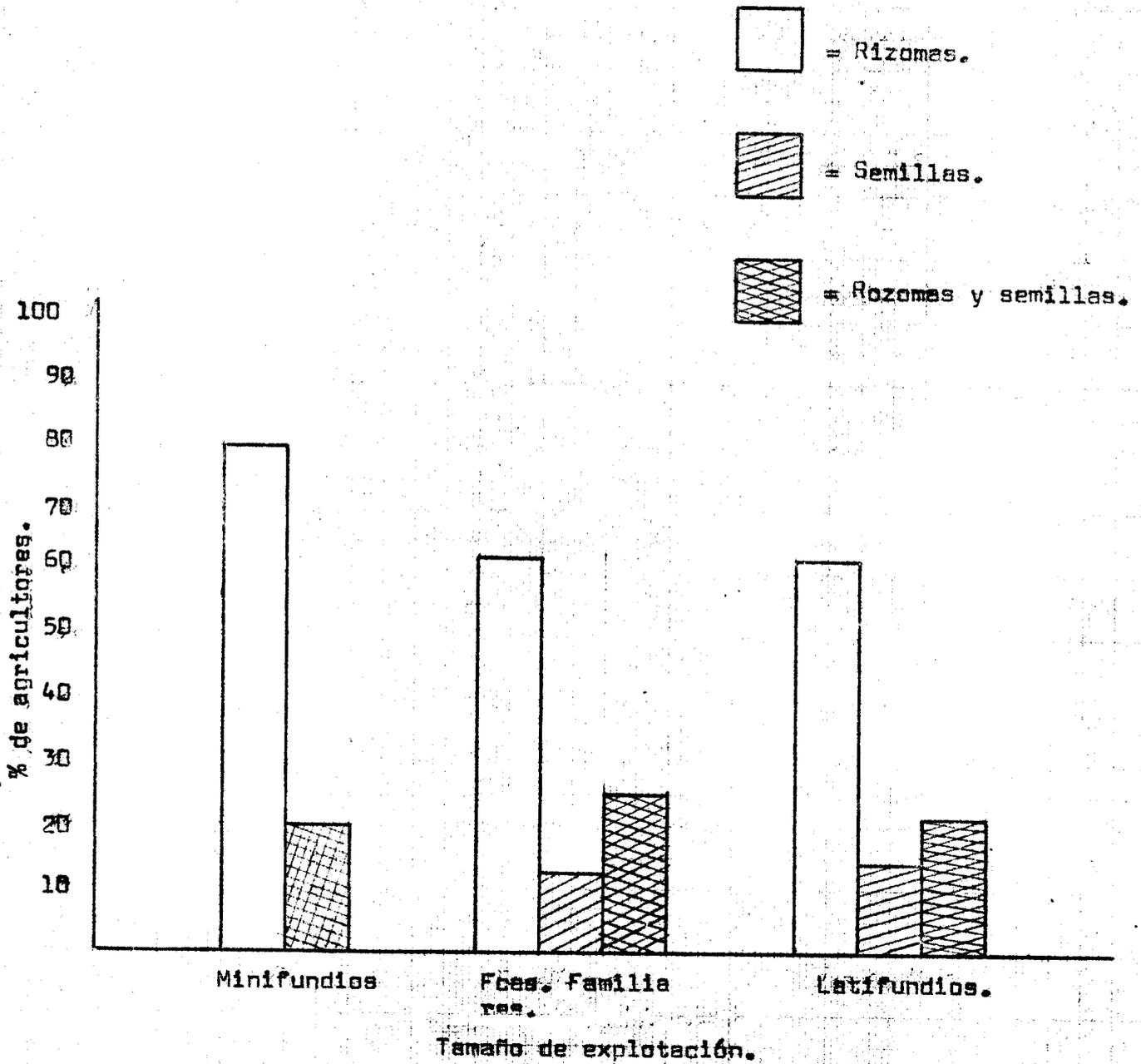
Mientras se efectúan los estudios específicos de suelos y análisis bromatológicos respectivos, es recomendable experimentar los niveles de fertilización últimamente expuestos, para evaluar la respuesta de la planta a los mismos.

C. Propagación:

Se encontró que en Alta Verapaz, los agricultores emplean 2 tipos de materiales para la propagación del cardamomo, siendo ellos: los rizomas y las semillas, estando esto de acuerdo con lo afirmado por varios autores (2, 4, 7, 8, 12, 18). En la gráfica siguiente se ilustra el uso de los materiales propagativos, según el tamaño de la explotación agrícola.

GRAFICA No. 3.

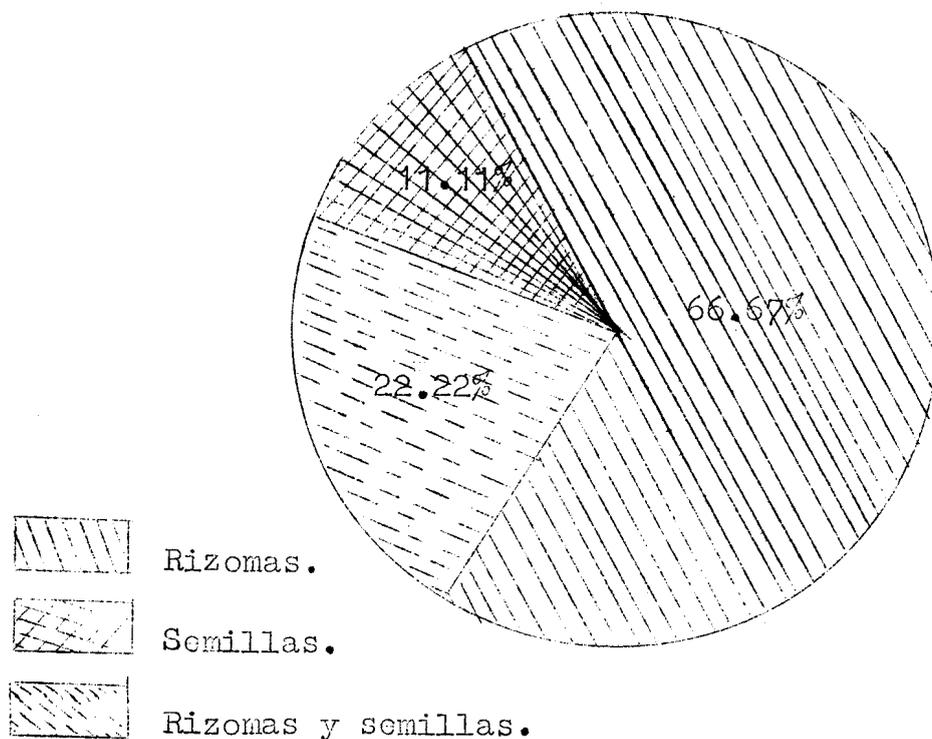
Material empleado en la propagación del
cardamomo según tamaño de explotación -
agrícola..



El gráfico nos revela que en los minifundios, el 80% hacen uso de rizomas y el 20% utilizan rizomas y semillas a la vez. A nivel de fincas familiares, el 62.5% propagan por rizomas, el 12.5% por semillas y el 25% por rizomas y semillas. En los latifundios, el 64.29% emplean rizomas, el 14.26% semillas y el 21.43% rizomas y semillas. Es evidente la preferencia del agricultor por la propagación vegetativa, tanto en los minifundios, fincas familiares como en los latifundios, haciéndose notorio dentro del marco muestral, que en los minifundios predomina el uso de rizomas. En las fincas familiares y latifundios es más frecuente el uso de rizomas y semillas.

De los 27 casos el 66.67% del total emplean rizomas, el 22.22% rizomas y semillas y tan solo el 11.11% hacen uso de semillas; tal situación se ilustra en el siguiente gráfico:

GRAFICA No. 4
PORCENTAJE DE EMPLEO DE RIZOMAS Y SEMILLAS
EN LA PRODUCCION DEL CARDAMOMO.



De acuerdo a las entrevistas personales con los agricultores, ellos opinan que es mejor la propagación por rizomas tal como lo afirma Enríquez (4) dado a que requiere menos mano de obra e inversión de capital. Además porque la mayoría de agricultores desconocen la técnica en la propagación por semillas. Se debe considerar además el hecho que en la propagación por semillas, el agricultor desconoce la calidad y variedad de la misma, así como las características de la planta que se tomó. Esto nunca sucede con la propagación por rizomas, donde se corre menos riesgo al conocer las condiciones de la planta madre y transmitirse por el método de la propagación vegetativa, íntegramente las características de dicha planta.

D. Variedades usadas:

Según lo manifestaron los agricultores encuestados, en Alta Verapaz no se tiene mucha seguridad sobre las variedades de cardamomo que siembran. Sin embargo se mencionan las variedades: Pache, Gigante, Criollo, Pequeño, Mediano, y Mayor. No se menciona la variedad Misore citada por Rosengarten (22) como la introducida a Guatemala. Se supone que los nombres dados por los agricultores son de origen criollo y que la variedad a que hace alusión el citado autor corresponda a una de ellas. La expresión en el dialecto Kekchí que identifica a las variedades conocidas en la región es:

| <u>Por el tamaño del fruto:</u> | <u>En Kekchí:</u> | <u>Traducción:</u> |
|---------------------------------|-------------------|--------------------|
| Cardamomo pequeño | Cak tz'i | "Chucho* colorado" |
| Cardamomo mediano | Rax tz'i | "Chucho verde" |
| Cardamomo grande | Sac tz'i | "Chucho blanco" |

Y el cardamomo silvestre, del cual se aprovecha el fruto para comer, al que se le conoce con el nombre de Tz'i, que traducido al castellano significa "perro (chucho)". Enríquez (4) en su estudio menciona a éste último como de la especie "Renelamia aromática" - (Aubl.) Griseb".

* "Chucho": significa perro.

Tanto en la propagación por rizomas como por semillas, las variedades usadas son las mismas; no se tiene conocimiento de cuáles son adecuadas para uno u otro medio de propagación.

E. Sistemas de siembra según tipo de material empleado en la propagación:

No obstante estar más generalizado el sistema de siembra por rizomas en la propagación del cardamomo, se tratarán en primer lugar las técnicas empleadas en la propagación por semillas, ya que a partir del trasplante al campo definitivo, las prácticas que se aplican a la plantación, son las mismas para la propagación por rizomas.

1. Siembra por semillas:

En la propagación del cardamomo tal como lo muestra la gráfica No. 4, no es muy usual el empleo de semilla. Solo nueve** de los 27 productores, manifestaron hacer uso de ella para la obtención de sus plantaciones.

a. Selección de la semilla:

Esta práctica es realizada por la mayoría de agricultores. Para ello se escogen las cápsulas más grandes y sanas que provengan de plantas madres bien desarrolladas, libres de plagas y enfermedades y buenas productoras. El grano libre de la cápsula (cardamomo oro), pasa por una selección final de acuerdo a su peso, tamaño y sanidad. Se considera que éste es un buen criterio seguido por los productores, pues con ello están garantizando resultados favorables tanto en la germinación, como en el desarrollo y producción de su futura plantación. Parte de dichos criterios son considerados por Coy (2).

b. Hechura de semilleros:

Para ello se selecciona previamente una parte de terreno que sea plano o ligeramente ondulado, de fácil acceso, tierra fértil, rica en materia orgánica, húmeda y próxima a fuentes de agua. Ya seleccionada el área, tal como lo indica González (7), se afloja

** Se incluyen 6 casos que propagan por rizomas y semillas a la vez.

la tierra y mulle bien para cubrir la semilla y facilitar su desarrollo. Esta actividad se realiza entre los meses de diciembre a febrero, también a principios de invierno en los meses de junio a julio. La selección del terreno es una actividad muy importante y muy bien concebida por los productores, ya que con ello, contra rrestan los daños causados por la erosión, se facilita el transporte de insumos y se provee del agua necesaria a las plantas en época seca.

c. Dimensiones de los tablonos y distancias de siembra:

La variación más frecuente se encuentra en el largo que el agricultor da a sus tablonos, en su ancho y alto se observa mayor uniformidad. El largo medio encontrado fue de 10.55 metros; el ancho de 1.80 mts. y su altura media de 0.15 mts. En cuanto al largo y ancho encontrados, no coincide con lo recomendado por algunos autores (2, 4, 7). Las dimensiones se consideran adecuadas, pues con ellas es posible realizar las labores de limpia y otros cuidados sin mayor dificultad. En cuanto a la altura, también se considera adecuada, ya que las raíces de la planta, tal como lo anota Coy (2), no profundizan mucho.

La siembra se realiza al chorro, dejando entre surcos una distancia media de 0.20 mts., lo que concuerda con lo recomendado por Coy (2). Enríquez (5) difiere en cuanto a recomendar distancias de 0.20 mts., entre plantas y 0.30 mts, entre surco. Para una mejor visualización de las medidas dadas a los tablonos y las distancias de siembra, se incluye el siguiente cuadro:

CUADRO No. 6

DIMENSIONES DE LOS TABLONES Y DISTANCIAS DE SIEMBRA.

| Casos: | Dimensiones de los tablones | | | Distancias de siembra | |
|--------|-----------------------------|--------------|-------------|-----------------------|-----------------------|
| | Largo (mts.) | Ancho (mts.) | Alto (mts.) | Entre surco (mts.) | Entre plantas: (mts.) |
| 1 | 20.00 | 1.00 | 0.15 | 0.20 | Chorro |
| 2 | 10.00 | 1.20 | 0.15 | 0.20 | " |
| 3 | 3.00 | 1.50 | 0.15 | 0.40 | " |
| 4 | 5.00 | 1.00 | 0.15 | 0.20 | " |
| 5 | 8.00 | 1.00 | 0.15 | 0.20 | " |
| 6 | 12.00 | 1.00 | 0.15 | 0.15 | " |
| 7 | 25.00 | 1.00 | 0.20 | 0.12 | " |
| 8 | 8.00 | 1.00 | 0.15 | 0.20 | " |
| 9 | 4.00 | 1.00 | 0.10 | 0.10 | " |

9 casos

Fuente: Investigación de campo.

d. Sombra en el semillero:

La sombra constituye un factor importante. El 100% de los productores manifestó que la misma se hace inmediatamente a la siembra, para proteger de las inclemencias del tiempo a las semillas y plantas en sus primeras etapas de desarrollo.

Mediante la investigación se establecieron dos tipos de sombra:

1. Colocación de una capa superficial de broza, "Chispa"* o paja, directamente sobre el semillero hasta que empiezan a emerger las plantas. El siguiente paso consiste en construir un tapexco de 1.00 a 1.50 mts. de altura, cubierto con hojas de corozo, cardamo o chispa.

2. Construcción inmediata a la siembra de un tapexco con las dimensiones y materiales ya citados. En ambos casos la sombra dura seis meses hasta su trasplante al almácigo. En los casos en que no se construye éste último, la sombra se mantiene de doce a die-

*"Chispa" (*Pteridium* sp); helecho de la familia Dennstaetaceae, abundante en la región.

ocho meses (1 a 1.5 años), hasta su trasplante al campo definitivo.

Considerando que la sombra en el cardamomo es importante desde que se siembra, cualquiera de los sistemas de sombra es recomendable, aunque en el segundo caso se tiene la ventaja de ahorrar mano de obra al construir de una vez el tapexco.

e. Limpias en el semillero:

Regularmente se efectúan de 2 a 3 limpiezas al año las que consisten en el arranque a mano y con la ayuda de machete, de las malezas. Se debe considerar que las labores de limpieza deben estar sujetas al surgimiento de las malas hierbas pues lo que se persigue es mantener limpia la plantación para favorecer su desarrollo sano.

f. Plagas, enfermedades y su control en el semillero:

Las plagas comunes que afectan en el semillero, como lo exponen (2, 4, 7, 12, 13), son: Zompopos, que defolian a las matitas y las hormigas que transportan la semilla, Además de ellas se encontró que la gallina ciega (Phyllophaga sp.) causa estragos en los semilleros devorando las raíces de las matas en crecimiento.

Las enfermedades propiamente en el semillero se desconocen. La mayoría de los informantes refirió no tener problemas de esta naturaleza. Únicamente dos productores manifestaron el marchitamiento de las plantitas, desconociéndose su causa.

El control de las plagas y enfermedades en el semillero no es una práctica común entre los productores encuestados. Solamente 2 (22.22%) aplican Aldrín al 5% contra el zompopo y la gallina ciega, por recomendación de otros productores. Para contrarrestar el efecto de las plagas generalmente se usa este producto, se presume que esto se debe al desconocimiento del agricultor de la existencia y eficacia de otros pesticidas.

g. Fertilización en el semillero:

Según lo investigado, los agricultores no ven la necesidad de aplicar fertilizantes tanto al momento de la siembra como durante

el tiempo que la planta está en el semillero. Aducen que el contenido de materia orgánica y fertilidad de sus suelos es suficiente. Esto no coincide con los datos del análisis de laboratorio (Cuadro No. 5) donde la mayoría de los suelos en fósforo y potasio son deficientes y más aún el nitrógeno, que en casi todos los suelos debe incorporarse, por ser un elemento demasiado móvil que se pierde fácilmente por lixiviación, siendo mayor el efecto en climas con alta precipitación pluvial. Es oportuno hacer notar al respecto, que el hecho de que las plantas se desarrollen bien no implica que sea lo óptimo. Es cierto que la materia orgánica aporta nutrientes, pero no en cantidades suficientes para el buen desarrollo de la planta.

h. Almacigos:

El uso de almacigos no es representativo. De los 9 casos que reportaron propagar por semilla, solamente 2 lo emplean, pues como lo explica Enríquez (4), se acostumbra el "semillero-almácigo". A manera de ilustración se describe su técnica:

Cumplidos 6 meses las plantas en el semillero, se seleccionan las más sanas y mejor desarrolladas. En esta condición se trasladan al almacigo ya preparado, cuya dimensión varía de 21 a 5 metros de largo por un metro de ancho; sembrando las plantas a distancia de 0.20 metros al cuadrado. Se cuida de su sombra con los tapexcos ya descritos.

Para el control de plagas, que son las mismas del semillero, aplican Aldrín al 5%. Realizan dos limpiezas anuales a mano y riego cada 2 ó 3 días.

i. Siembra en bolsas de polietileno:

Es una modalidad poco practicada en la propagación del cardamomo. Por su reciente introducción en la tecnología de la producción de esta zingiberácez, probablemente cobre importancia en el futuro, dado a que requiere disposición de menor área y mano de obra.

Se realiza en dos formas:

1. Llenadas las bolsas de polietileno de 9 por 12 pulgadas, se colocan 3 semillas de cardamomo; seis meses después, se seleccionan las matas entresacando las que no presenten un buen desarrollo. Las plantas seleccionadas se pasan a su lugar definitivo.

2. Selección de plantas sanas y vigorosas con 4 ó 5 meses de permanecer en el semillero, para luego trasladarlas a las bolsas en donde permanecen de 6 a 7 meses más. Pasado este tiempo, se trasplantan a su lugar definitivo. En ambos casos se cuida de su sombra. Si se observa, este sistema tiene mucha similitud al uso en la propagación del cafeto, es posible que en su afán de obtener mejores resultados, el agricultor haya trasladado esta técnica al cardamomo.

j. Trasplante al campo definitivo:

Previo al trasplante definitivo se selecciona el área a sembrar, cuya topografía debe ser de plano a inclinada, suelos arcillosos o franco-arcillosos, húmedos y con suficiente sombra, generalmente de bosque natural. La época preferida para el trasplante es en los meses de junio y julio cuando ya está establecido el invierno. Se eligen las matas más sanas y mejor desarrolladas, teniendo el cuidado de no dañar los rizomas ni las raíces, ya que el corte del pilón se realiza con machete. En la siembra también se hace uso del machete para hacer el agujero y aflojar la tierra donde va sentada la planta. La siembra debe ser superficial cuidando de no apisonar la tierra alrededor, por tal razón se hace necesario ponerle un tutor para su sostén.

k. Distancias de siembra en el campo definitivo:

La distancia modal es de 2.50 entre surco, por 2.50 mts. entre planta. La media encontrada de 2.65 mts. entre surco por 2.15 mts. entre plantas.

La máxima población, 1750 plantas por manzana, se obtiene con las distancias de 2.00 por 2.00 mts. y la mínima, 696 matas por manzana con distancias de siembra de 3.34 por 3.34 mts. La media

de la población es de 1314 plantas por manzana. El área media ocupada por planta es de 5.9 metros cuadrados. Ver el siguiente cuadro.

CUADRO No. 2
DISTANCIAS DE SIEMBRA Y NUMERO DE
PLANTAS POR MANZANA

| CASOS | Distancias de siembra mts. | | Area ocupada por planta mts ² . | Número de plantas por Mz. |
|-------|----------------------------|--------------|--|---------------------------|
| | Entre surco | entre planta | | |
| 1 | 2.50 | 2.50 | 6.25 | 1120 |
| 2 | 3.34 | 3.34 | 11.15 | 696 |
| 3 | 2.00 | 2.00 | 4.00 | 1750 |
| 4 | 2.50 | 2.50 | 6.25 | 1120 |
| 5 | 2.50 | 2.50 | 6.25 | 1120 |
| 6 | 2.00 | 2.00 | 4.00 | 1750 |
| 7 | 2.00 | 2.00 | 4.00 | 1750 |
| 8 | 2.50 | 2.50 | 6.25 | 1120 |
| 9 | 2.50 | 2.00 | 5.00 | 1400 |

9 Total de casos.

Fuente: Investigación de campo,

2. Siembra por Rizomas:

De los 27 casos que fué el total del muestreo representativo, 18 de los mismos o sea cerca del 67%, propagan exclusivamente por rizomas, se suman a ellos 6 más (11.11%), que lo hacen tanto por rizomas como por semillas, dando un total de 24 casos.

En este sistema de propagación, las variedades y criterios de selección del área a sembrar, son los mismos que para el trasplante definitivo en la propagación por semilla.

a. Selección de rizomas:

La selección de rizomas la hacen los propios productores, quienes en una plantación ya establecida, determinan las matas ma

dres por su desarrollo, producción y carencia de plagas y enfermedades, con una edad entre los 6 a 10 años. En cuanto a los rizomas deben ser con tallos gruesos, con yemas foliares o en su caso brotes; los tallos se dejan a una altura de 0.84 a 1.00 metros, - mediante un corte biselado. Se considera que este es un buen criterio para la selección de rizomas y de mucha importancia, pues - de ello dependerá en gran parte el éxito de la plantación. Sin embargo debe considerarse que los cortes del tallo quedan expuestos al medio y las raíces dañadas en contacto directo con el suelo. En ambos casos las heridas son un medio propicio para el ataque de hongos, riesgo que se puede contrarrestar mediante la aplicación de un fungicida cúprico sobre los cortes. Se recomienda además el uso de tijeras o navajas podadoras, para efectuar cortes finos en raíces y tallos.

b. Siembra de rizomas y sus distancias:

La siembra se efectúa con machete a manera de aflojar la tierra y darle cabida al rizoma, procurando que no quede a mucha profundidad para permitir el brote de las yemas foliares, ni demasiado compacta la tierra a su alrededor, con el fin de facilitar el desarrollo y proliferación de los rizomas; por ello es necesario acompañarlo de tutor. Se tiene como práctica colocar de 1 a 2 rizomas por postura y hasta 3, evitando de esta manera resiembras posteriores. La media representa 2 rizomas por postura, que también representa la moda. Al igual que el trasplante en la propagación por semillas, por rizomas se hace la siembra de junio a julio.

Las distancias de siembra medias son de 2.30 metros entre surco y 2.20 metros entre plantas, con las cuales se obtiene un área ocupada por planta de 5.06 metros cuadrados. El promedio de rizomas requeridos para la siembra de una manzana de terreno, depende de las distancias de siembra y del número de rizomas por postura. La media encontrada fue de 1667 rizomas por manzana. Tanto en los minifundios, familiares como en los latifundios, se nota la no coincidencia entre las distancias de siembra, esto po-

siblemente se deba a que los productores desconocen las distancias más adecuadas y experimentan en busca de mejores resultados. (Ver cuadro No. 8).

CUADRO No. 8
DISTANCIAS DE SIEMBRA, AREA OCUPADA POR PLANTA,
RIZOMAS POR POSTURA Y POR MANZANA.

| CASOS | Distancias de siembra (Mts.) | | Area ocupa da por plan ta Mts ² . | Número de rizomas - por postu ra. | Número de ri- zomas por Mz. |
|-------|------------------------------|--------------|--|--|--------------------------------------|
| | Entre surco | Entre planta | | | |
| 1 | 1.30 | 1.30 | 1.69 | 2 | 8284 |
| 2 | 1.50 | 1.50 | 2.25 | 2 | 6222 |
| 3 | 1.50 | 1.50 | 2.25 | 3 | 9333 |
| 4 | 2.00 | 2.00 | 4.00 | 1 | 1750 |
| 5 | 2.00 | 2.00 | 4.00 | 3 | 5250 |
| 6 | 2.00 | 2.00 | 4.00 | 2 | 3500 |
| 7 | 2.00 | 2.00 | 4.00 | 2 | 3500 |
| 8 | 2.00 | 2.00 | 4.00 | 2 | 3500 |
| 9 | 2.00 | 2.00 | 4.00 | 1 | 1750 |
| 10 | 2.00 | 2.00 | 4.00 | 3 | 5250 |
| 11 | 2.20 | 1.20 | 2.64 | 2 | 5302 |
| 12 | 2.50 | 2.50 | 6.25 | 2 | 2240 |
| 13 | 2.50 | 1.25 | 3.12 | 3 | 6720 |
| 14 | 2.50 | 2.50 | 6.25 | 2 | 2240 |
| 15 | 2.50 | 2.00 | 5.00 | 2 | 2280 |
| 16 | 2.50 | 2.50 | 6.25 | 2 | 2240 |
| 17 | 2.50 | 2.50 | 6.25 | 2 | 2240 |
| 18 | 2.50 | 2.50 | 6.25 | 1 | 1120 |
| 19 | 2.50 | 2.50 | 6.25 | 2 | 2240 |
| 20 | 2.50 | 2.50 | 6.25 | 1 | 1120 |
| 21 | 2.50 | 2.50 | 6.25 | 3 | 3360 |
| 22 | 3.00 | 3.00 | 9.00 | 2 | 1556 |
| 23 | 2.00 | 2.00 | 6.00 | 2 | 2334 |
| 24 | 5.00 | 5.00 | 25.00 | 1 | 280 |

24 total de casos.

Fuente: Investigación de campo.

F. Técnicas Aplicadas a la Plantación Definitiva:

Las técnicas que se tratarán a continuación son aplicables a las plantaciones obtenidas por rizomas como por semillas, en virtud de ello se incluyen las 3 fincas que propagan exclusivamente por semilla, siendo en total 27 casos.

1. Fertilización:

La fertilización es poco practicada, se puede decir que se hace en base a referencias de otros productores quienes han tenido resultados satisfactorios con la aplicación de fórmulas completas o urea. No se acostumbra analizar el suelo por ignorar su utilidad.

De los cinco minifundios, sólo el 20% analizan su suelo y el 60% aplican fertilizantes. En las 8 fincas familiares, el 25% analizan el suelo y un 25% aplican fertilizante. De los catorce latifundios, el 7% analiza el suelo y el 43% fertilizan. (Ver gráfica No. 5).

2. Sombra en la plantación:

Para la siembra del cardamomo se aprovechan las áreas boscosas y a medida que crece el cultivo, se entresacan los árboles dejándolos a distancias más separadas, que permitan la ventilación y entrada del sol; así también lo anota Coy (2) en su estudio. Sin embargo otros productores estiman que no es necesaria la sombra, porque el follaje del cardamomo forma la misma y mantiene el ambiente adecuado al fruto, que es el que lo necesita. Las especies de bosque natural más comunes son el pino (Pinus schieda y P. pseudostrobus Liné), liquidámbar (Liquidambar styraciflua L.), taxiscobo, arrayán (Mirtus comunis), hormigo (Platymiscium dimorphandrum Donn Smith), zapote (Vietllaria mamosa), y madre cacao (Gliricidia sepium Steud). En pocos casos se encontraron especies expresamente plantadas para ello como el plátano, cuje y caspirol, citados por Enríquez (4) en su estudio. La distancia media de siembra detectada fue de 9 por 9 metros, dispersos los árboles entre la plantación. Dichas distancias no coinciden con las re--

GRAFICA No. 5

ANALISIS DE SUELOS Y APLICACION
DE FERTILIZANTES.



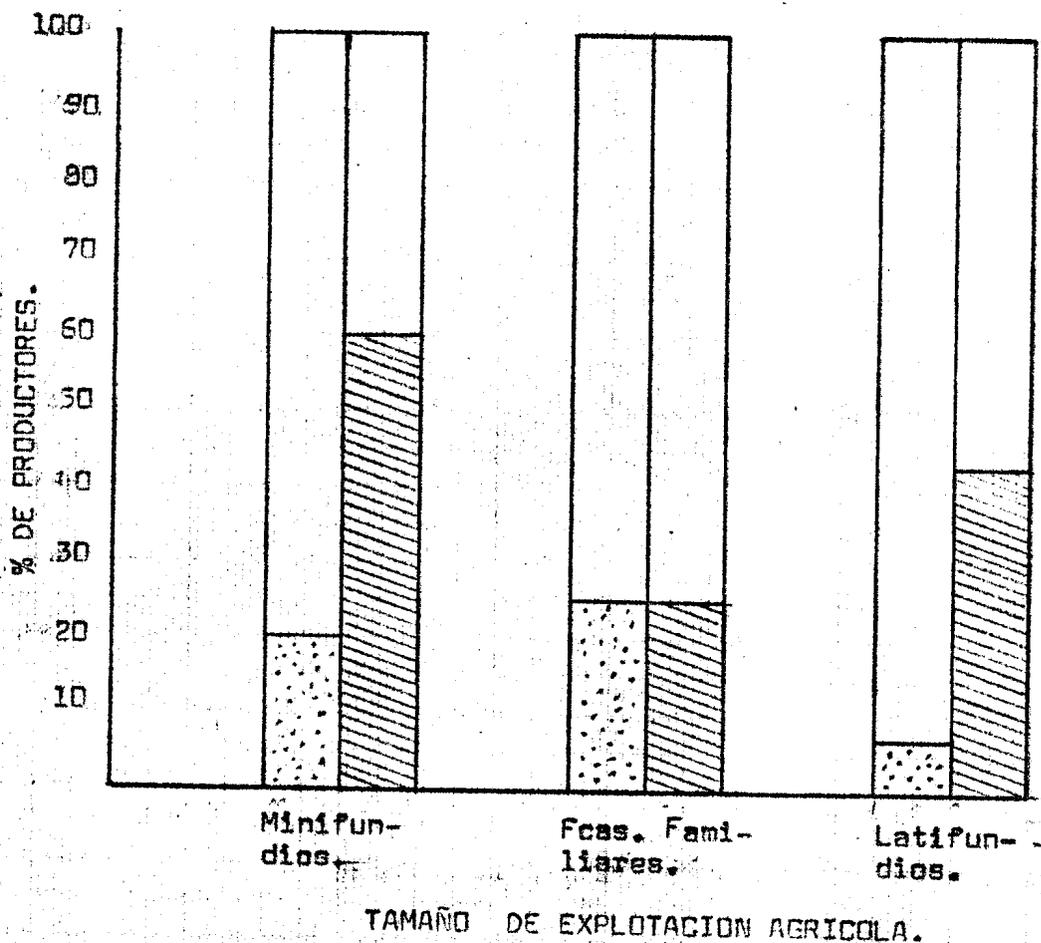
= Analizan su suelo.



= Aplican fertilizante.



= No realizan la práctica
indicada.



comendadas por el mismo autor (4) las cuales van de 10 a 18 metros entre árbol y árbol.

3. Limpias y podas en la plantación:

Las limpias consisten en eliminar con la ayuda de machete y a mano la hierba que crece alrededor y dentro de las macollas. No se puede establecer una uniformidad del número de limpias anuales, ya que las mismas en la práctica, dependen del crecimiento de las malas hierbas y pueden ser de 1 a 4 limpias anuales, sin embargo, algunos autores (2, 7, 13, 17) señalan de 1 a 2 limpias al año.

En todo caso lo que se persigue según los productores es mantener limpia la plantación, para evitar la competencia por nutrientes entre las malas hierbas y el cardamomo, así como la presencia de ratas y serpientes venenosas que gustan anidar entre las macollas. Constituyéndo éste un peligro para las personas encargadas de realizar las labores.

Las limpias, por el hecho de realizarse con machete y a mano, también vienen a bajar los costos de producción, porque el uso de productos químicos (herbicidas) resultaría muy oneroso. Simultáneamente a la limpia, tal como lo indican los autores (2, 7, 13 y 17), se podan las plantas, consistiendo ésta operación en el corte de las hojas y tallos secos o dañados. En estos últimos el corte se hace a una altura entre los 0.20 a 0.40 metros. de la base del rizoma. Es recomendable el uso de tijeras o navajas podadoras para no dañar los tallos cercanos, así como el uso de fungicidas a base de cobre para proteger de enfermedades los cortes y posibles heridas que se le causen a la planta.

4. Plagas en la plantación:

La totalidad de los productores manifestaron su preocupación por el desconocimiento del adecuado control de plagas, cuyos daños a la plantación repercuten considerablemente en su producción. Se citan en su orden las plagas que por los estragos que causan, ameritan mayor atención: Picudo del cardamomo, gallina ciega, pájaros,

ratas, ardillas y zompopos. En los minifundios el 20% tienen problemas con las plagas y el 80% no. En las fincas familiares el 100% sufren su ataque; en los latifundios el 57.14% tienen este problema y el 42.86% no sufre el ataque de plagas. Se ilustra en el gráfico No. 6.

El picudo del cardamomo de la familia Curculionidae, caracteriza su daño por la perforación del fruto desde que empieza a madurar extrayendo la miel y destruyendo la semilla, dejando las cápsulas vacías.

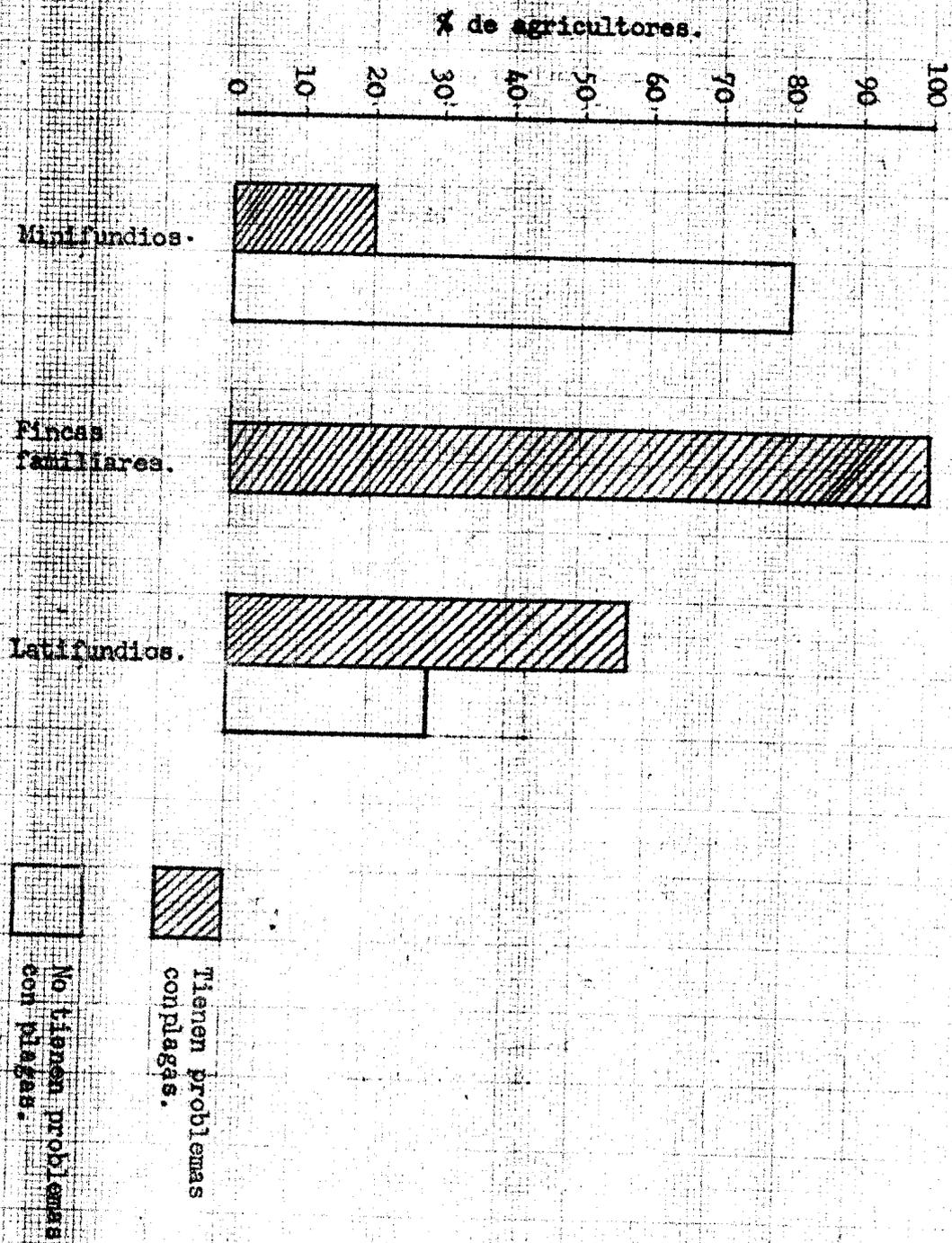
La gallina ciega (*Pyllophaga* sp.), es uno de los animales que causan serios daños al rizoma, pues devora las raíces provocando la pudrición y muerte del mismo.

En una plantación ubicada en la finca Chajbón del municipio de Lanquín, se detectó una larva aún no identificada que presenta similitud a la gallina ciega. Supone el autor que sea el estado larvario del picudo del cardamomo, pues éste sufre metamorfosis completa y por su poca capacidad de vuelo, tienen que estar parasitando en los rizomas de la planta y no en un hospedero alternativo. Se presume que esta larva ocasiona daños en otras plantaciones y que por su desconocimiento, sean atribuidos a la *Phylophaga* sp., ya que el daño lo hace directamente al rizoma devorando parte del mismo, con el consiguiente amarillamiento y muerte de la planta. Como el objeto del presente estudio es determinar las técnicas que se aplican en la producción del cardamomo, este aspecto solo se señala como uno de los problemas existentes y no se entra a analizar más profundamente, lo que sería objeto de un estudio específico separado.

Los pájaros, ratas y ardillas gustan del cardamomo maduro y su daño consiste en que se comen el fruto.

Los zompopos gustan devorar las hojas tiernas, dejando sólo la nervadura central.

INCIDENCIA DE PLAGAS EN LA PLANTACION



a. Control de plagas en la plantación:

Para el picudo del cardamomo la práctica de control generalizada es a mano y en la época de corte. Pagándose 1 centavo, 1 puero ó 2 dulces por cada picudo atrapado y puesto a la vista del propietario de la plantación.

El empleo de productos químicos es limitado y consiste en aplicaciones de Aldrín al 2.5%, como lo recomiendan (2, 7), también se hacen aplicaciones de Toxafeno al 10% o Folidol al 2% (2).

Los pájaros, ratas y ardillas no se controlan por ningún medio.

La gallina ciega, y posiblemente confundida con ésta la larva que se supone sea del picudo del cardamomo, se combate con Aldrín al 5%, sin embargo los resultados obtenidos no han sido del todo satisfactorios. Es oportuno señalar que en el cardamomo, las plagas causan daños considerables y que es necesario prestarle atención a este problema, lo que implicaría estudios específicos sobre la identificación de las plagas y los métodos más adecuados para su control. Se ilustra la forma de control según tamaño de finca en el gráfico No. 7, en el cual, 20% de minifundios controlan las plagas en forma manual y el 80% no lo padecen. En las fincas familiares el 25% usan productos químicos, el 37.5% controlan manualmente y el otro 37.5% no lo controlan. A nivel latifundista cerca del 7.14% controlan por medios químicos, el 28.57% es manual y el 21.43% no lo hacen.

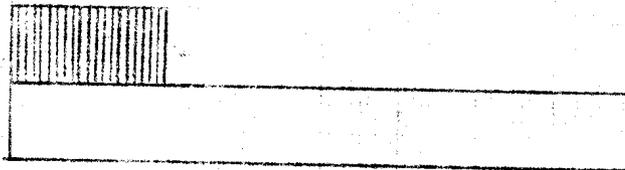
5. Enfermedades en la plantación:

Al igual que las plagas, las enfermedades preocupan a los productores, quienes manifiestan un total desconocimiento del agente patógeno según la sintomología de la planta enferma. Por esta razón a las enfermedades se les reconoce con distintos nombres dados por el productor, de acuerdo al aspecto que presenta la planta. Como puede observarse en el gráfico No. 8, el 60% de minifundios tiene problemas de enfermedades, el 40% nó. Cerca del 87.5% de fincas familiares sufren su ataque y el 12.5% nó. En los la-

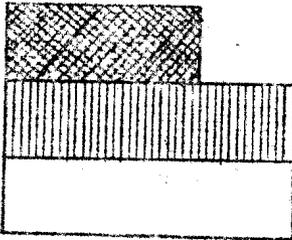
% de agricultores.

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

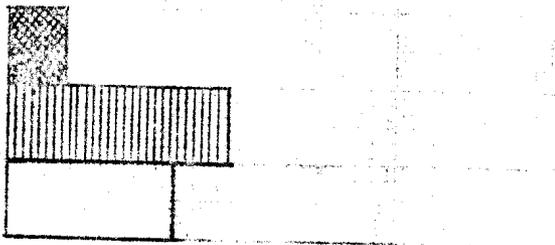
Minifundios.



Fincas familiares



Catifundios.



No control



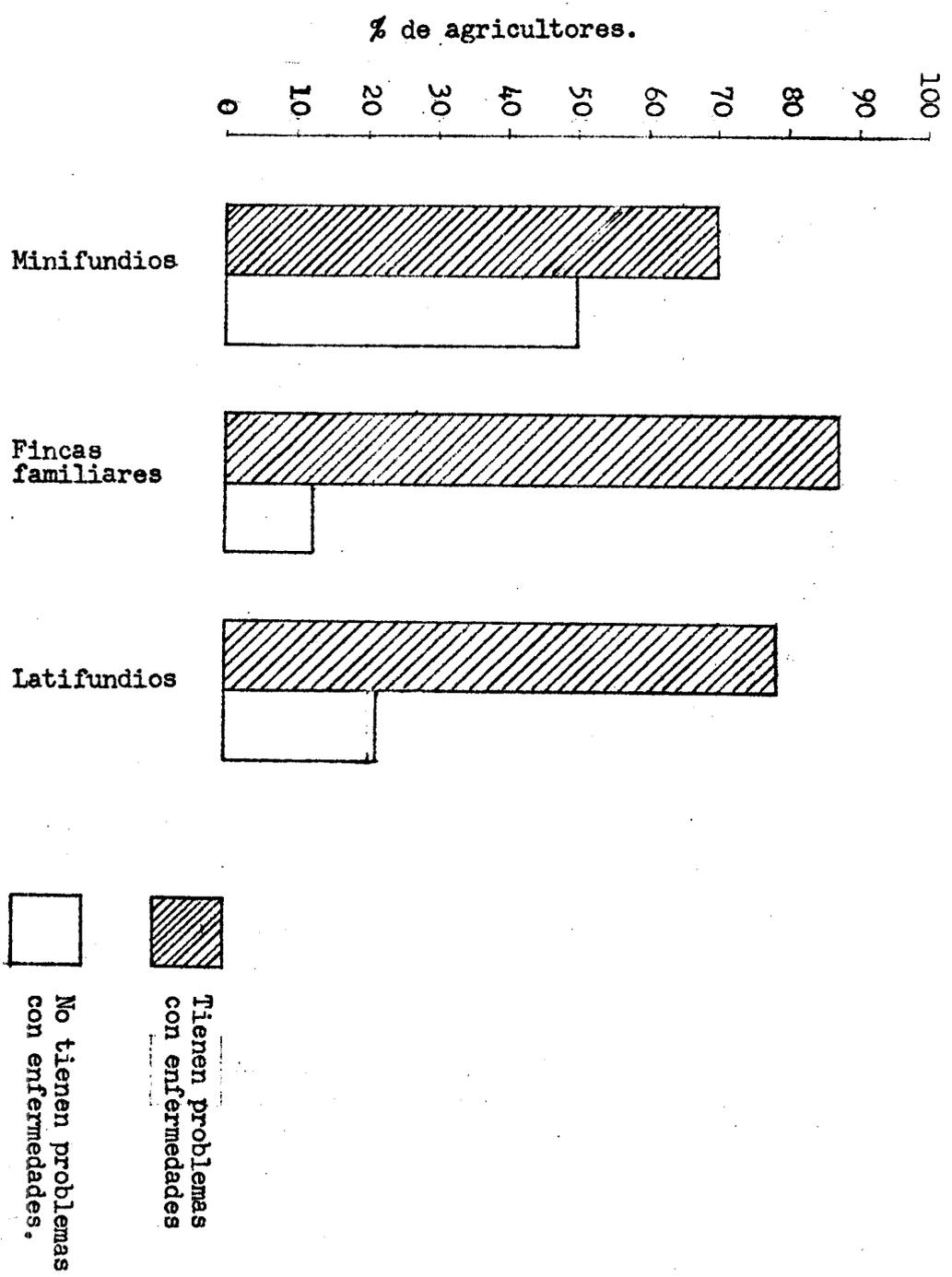
Manual



Químico

COMISIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

INCIDENCIA DE ENFERMEDADES EN LA PLANTACION.



tifundios cerca del 78.6% reportó el ataque de enfermedades y el 21.4% nó. En su orden de importancia se mencionan: la "pudrición del tallo, atribuída según Goznález (7), al hongo del género "Pythyum" a la que también se le denomina pudrición del bulbo". La "mancha de la hoja", llamada también mancha café claro, "antracnosis" ó "secado de la hoja". Como otra enfermedad se menciona el enanismo.

a. Síntomas:

1. Pudrición del tallo: Se presenta con el amarillamiento de las hojas, el tallo se amarilla y pudre progresivamente hasta llegar al rizoma, provocando su muerte.
2. Mancha de la hoja: Se le llama "antracnosis" por su similitud al ataque del hongo Colletotrichum coffeanum del cafeto. En plantaciones bajo sombra o al sol, su ataque es severo. Su agente causal se desconoce. Se manifiesta por pequeños puntos amarillentos visibles en el haz y envés de las hojas. Estos se van ensanchando hasta formar manchas irregulares y de diferentes tamaños que invaden la lámina foliar, reduciendo la función fotosintética. Las hojas se secan completamente y quedan suspendidas de la planta.
3. Enanismo: Su causa es desconocida, sin embargo se le menciona como una enfermedad. Se caracteriza porque dentro de una plantación, algunas matas presentan un desarrollo raquíptico y son improductivas. El problema puede ser que la raíz no es capaz de absorber los nutrientes del suelo, ya sea por daños causados por plagas u otros factores que vale la pena investigar más detenidamente.

b. Control de enfermedades en la plantación:

La forma de control de las enfermedades es netamente manual se aprovecha para ello el momento de las limpias y podas, donde se eliminan hojas y tallos enfermos. De esta manera los minifundios en un 60%, las fincas familiares cerca del 87.5% y en latifundios 78.6% controlan las enfermedades en forma manual. Para

los mismos tipos de fincas, el 40.00%, el 12.5% y el 24.4% respectivamente no realizan ningún tipo de control. (Ver gráfico No. 9).

Las hojas y tallos enfermos son quemados o se colocan entre los surcos para que se pudran, estando de acuerdo esta práctica con lo indicado por (7, 17).

Al respecto se considera que, por un lado, el colocar los residuos entre los surcos es una buena práctica como medio de incorporación de materia orgánica, pero por otro lado, es perjudicial en plantaciones enfermas, pues es un medio propicio para el desarrollo de plagas y enfermedades.

Por lo anterior, se recomienda quemar estos residuos y mantener una vigilancia más constante para poder controlar la enfermedad antes que invada la plantación, lo que sucede si se espera hasta el momento de las limpias.

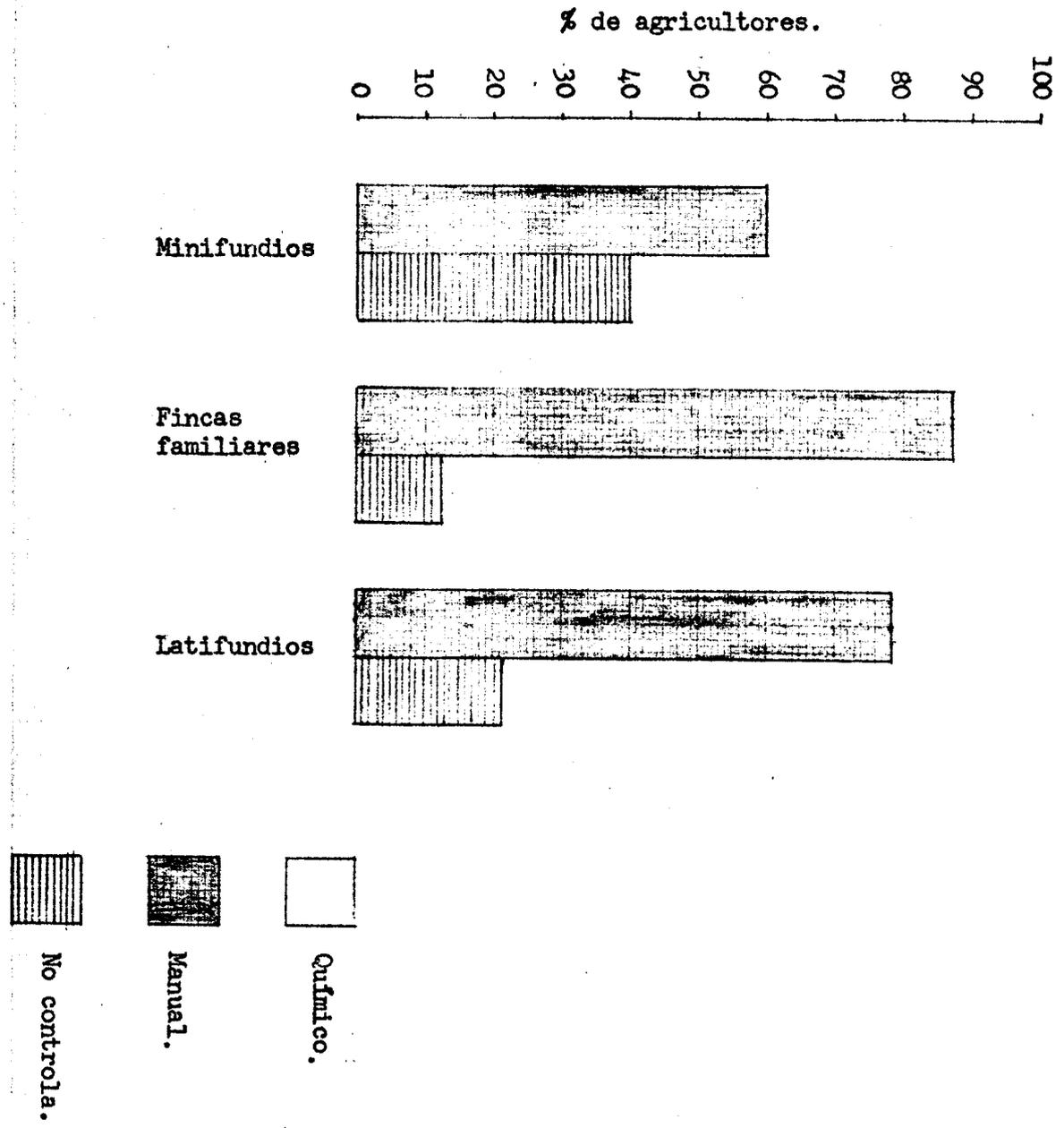
En los diferentes tipos de propiedad, las plagas al igual que las enfermedades, son problemas que requieren especial atención. Para lo cual son necesarias investigaciones específicas tendientes a determinar el agente patógeno y la forma más adecuada de su control.

6. Cosecha:

El cardamomo se caracteriza por producir frutos constantemente, por consiguiente, su maduración no es uniforme, esto coincide con lo afirmado por algunos autores (2, 7, 8, 9, 17, 22). Lo anterior obliga a los productores a efectuar de 3 a 5 cortes. Esta labor se realiza a mano y en los meses de septiembre a marzo. El fruto en punto de corte es aquél que presenta un color verde-amarillento y que al tomar la cápsula entre los dedos, desprende fácilmente.

Fue imposible cuantificar y relacionar la productividad del cardamomo con los factores que inciden en ella, debido a que está sujeta a factores como: Distancias de siembra, número de cortes o cosechas, la edad de la plantación, el tipo de suelo, fertilidad, daños de plagas o enfermedades, etc. Se hace necesario para este

FORMA DE CONTROL DE ENFERMEDADES EN LA PLANTACION



fin, llevar registros de rendimientos desde el primero al último corte en plantaciones de edad uniforme, manteniendo el nivel de fertilidad del suelo y un buen control de plagas y enfermedades, de acuerdo a zonas climáticas. Este estudio debe implicar la toma de datos durante varios años para determinar, además del incremento anual, la edad a la cual la planta alcanza su máxima producción y a la que ya es improductiva. Con ello se podría construir la curva correspondiente. Sin embargo bajo las condiciones de suelo y técnicas actuales de cultivo, se encontraron rendimientos que oscilan entre 5.6 qq. a 20 ó 30 qq. cereza por manzana. Según lo expresaron los productores en base a estimaciones de su plantación.

7. Discusión Final:

De acuerdo a los parámetros establecidos en el presente trabajo, los resultados obtenidos en la investigación revelan que - en las fincas clasificadas como familiares, es donde se manifiesta más la aplicación de tecnología. En este tipo de propiedad es más generalizada la propagación por los dos sistemas (rizomas y semillas).

La aplicación de fertilizantes en base a análisis de suelos es más practicada en las fincas familiares que en los latifundios y minifundios. Las limpias y podas son efectuadas en los tres tipos de propiedad, sin haberse encontrado fincas que prescindieran de dicha práctica.

Con respecto al control de plagas se detectó que en las fincas familiares ejercen un mayor control.

Las enfermedades como ya se anotó anteriormente, se controlan manualmente, y es en las fincas familiares donde ésta práctica se realiza más.

Lo anterior conduce a pensar que en las fincas familiares se aplica mayor tecnología al cultivo del cardamomo, consistiendo ésta en: Propagación por ambos sistemas (rizomas y semillas), análisis de suelo, aplicación de fertilizantes, limpias, podas, control de plagas y control de enfermedades.

Es oportuno señalar que los datos establecidos en esta investigación se analizaron estadísticamente para establecer conclusiones de cada uno de los grupos de fincas, según tamaño, de acuerdo a los parámetros usados. Dado el número reducido de casos no fue posible inferir conclusiones en base a cálculos estadísticos. Sin embargo por la marcada diferencia que arrojan los resultados, es obvio que se pueden establecer conclusiones válidas.

V. CONCLUSIONES:

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación - tanto documental como de campo, a los análisis de laboratorio efectuados y a las observaciones efectuadas en las propias plantaciones de cardamomo; se pueden concluir lo siguiente:

1. En Alta Verapaz no es muy generalizado el cultivo del cardamomo y los productores no le han dado la importancia debida, no obstante que las condiciones climáticas de la región son favorables al desarrollo del mismo.
2. El cardamomo se encontró cultivado en tres zonas climáticas: Bosque muy húmedo subtropical cálido, bosque muy húmedo subtropical frío y bosque húmedo subtropical templado. El factor común en estas tres zonas es la alta humedad.
3. Las condiciones climáticas promedio donde se cultiva el cardamomo en Alta Verapaz son las siguientes: Alta precipitación pluvial (2,735.33 mm anuales), temperatura mediana (20.5°C), baja evapotranspiración (0.4 mm) y una elevación de 1463.33 metros sobre el nivel del mar. Estos datos dan idea de una alta humedad relativa.
4. El cardamomo en Alta Verapaz, se encuentra cultivado en suelos predominantemente arcillosos, con pH fuertemente ácido (4.5 a 5.5).
5. La mayoría de los suelos de Alta Verapaz, cultivado con cardamomo, son deficientes en fósforo, potasio, calcio y magnesio. El promedio encontrado fué: 5.0 ppm, 57 pp, 9.9 Meq/100 grs. y 1.25 Meq/100 grs., respectivamente.
6. Tanto en los minifundios, fincas familiares como en los latifundios, se da preferencia a los rizomas como material para la propagación del cardamomo (67% de los productores encuestados usan rizomas, 22% rizomas y semillas y tan solo el 11% semillas).

7. En la propagación por semillas el uso de almácigos no es generalizado y no existe uniformidad entre las dimensiones de los tablones y distancias de siembra en el semillero ni en el almácigo en los tres tipos de finca estudiados. Tampoco existe tal uniformidad en el campo definitivo.
8. Tanto en los minifundios, fincas familiares como latifundios, las prácticas de cultivo aplicadas a una plantación ya establecida no difieren entre sí, independientemente del sistema de propagación utilizado. Tales prácticas, en su mayoría, se limitan a 2 ó 3 limpiezas e igual número de podas de mantenimiento.
9. En los tres tamaños de finca estudiados, es evidente el desconocimiento de los requerimientos de clima y suelos del cultivo del cardamomo; así como de variedades adecuadas a utilizar, control de plagas y enfermedades, cuidados de la plantación comercial, y, en general, de técnicas de cultivo adecuadas.
10. Los productores de cardamomo en Alta Verapaz desconocen el material genético que mejor aprovecha las condiciones climáticas y edáficas que ofrece el medio.
11. No se tiene conocimiento de los niveles adecuados de fertilización para el cultivo del cardamomo, debido a que no se ha utilizado investigación para el establecimiento de niveles críticos en suelos con las características físicas y químicas, como las estudiadas en el presente trabajo.
12. Las plagas y enfermedades que afectan la producción del cardamomo no se han identificado y por lo mismo, no se han implantado métodos adecuados de control.
13. De acuerdo a los parámetros usados en el presente estudio (propagación por rizomas y semillas, análisis de sue

lo, fertilización, limpias, podas, control de plagas y control de enfermedades), de los tres tipos de propiedad en que fueron divididas las fincas agrícolas, las fincas familiares aplican mayor tecnología al cultivo del cardamomo.

VI. RECOMENDACIONES:

1. Que se realicen trabajos de investigación específicos sobre los principales problemas del cardamomo anotados:
 - a) Identificar las variedades que actualmente se cultivan en Alta Verapaz.
 - b) Determinar las variedades mejor adaptadas según las zonas climáticas en que se desarrollan.
 - c) Determinar el sistema de propagación más adecuado (rizomas y/o semillas).
 - d) Determinar niveles críticos de fertilización para el cultivo del cardamomo, tomando en cuenta que se trata de una semilla oleaginosa.
2. Realizar estudios para determinar la etiología y sintomatología de las principales enfermedades del cardamomo, e identificar las plagas. Ello con el fin de establecer los medios más adecuados de control.
3. Que los productores de cardamomo lleven registros de producción anual y los reporten a instituciones como la Asociación de Productores de Cardamomo -AFROCAR-, para que puedan determinarse los rendimientos promedio según las condiciones naturales y de manejo en que se desarrolle la plantación.
4. Que, paralelamente a los trabajos de investigación que se realicen y posterior a ellos, se efectúe una campaña de divulgación para el fomento del cultivo ya que podría constituir una magnífica fuente de divisas al país, por los altos precios y demanda que en el mercado mundial pueden obtenerse. Además, porque podría constituir una alternativa adecuada de aprovechamiento de las condiciones climáticas y edáficas de Alta Verapaz.

VII. RESUMEN:

El cultivo del cardamomo fue introducido a Guatemala en Alta Verapaz, hace aproximadamente 58 años. Ultimamente ha cobrado importancia en éste departamento, como en otros hacia donde se ha difundido, dado a su alto precio y demanda como producto de exportación. Sin embargo, no se cuenta con información sobre las exigencias climáticas y edáficas de la planta ni las técnicas que requiere su producción.

Los objetivos del presente trabajo fueron:

1. Establecer las condiciones climáticas y edáficas en las que se cultiva comercialmente el cardamomo en Alta Verapaz.
2. Establecer las técnicas de producción de cardamomo empleadas según el tamaño de la unidad de explotación agrícola.
3. Establecer los principales problemas de la producción de cardamomo en Alta Verapaz, que sirven de base para abrir líneas de investigación específicas.
4. Contribuir al fomento de material bibliográfico sobre este cultivo en el país, al aportar un conocimiento sobre las fases de su producción en Alta Verapaz.

Para cumplir con los objetivos, se hizo uso de las siguientes técnicas:

- a. Revisión de literatura.
- b. Encuesta.
- c. Análisis de laboratorio.
- d. Observaciones de campo.

Los resultados obtenidos pueden resumirse de la siguiente forma:

1. El cardamomo se cultiva tanto en minifundios, fincas familiares como en latifundios. A medida que el área de la propie--

- dad aumenta, es menor la dedicada al cardamomo y mayor la destinada a otros cultivos.
2. Las condiciones promedio climáticas donde se cultiva el cardamomo son: Precipitación pluvial 2,735.33 mm anuales, temperatura 20.5 grados centígrados, evapotranspiración 0.4 mm y elevación 1,463.33 mts. sobre el nivel del mar. Los suelos son predominantemente arcillosos, ácidos y bajos en su contenido de nutrientes: 3.0 ppm. para fósforo, 79 ppm. para potasio, 9.9 Meq./100 gr. de calcio y 1.25 Meq./100 gr. de magnesio. pH es de 4.5 a 5.5.
 3. El sistema de propagación predominante es el vegetativo (por medio de rizomas): 67% rizomas, 22% rizomas y semillas y 11% sólo semillas. El primer sistema mencionado comprende: Selección del área, selección de rizomas, siembra, limpias y podas. El segundo (por semillas): Semillero, almácigo, selección del terreno, trasplante, limpias y podas.
 4. Las variedades no están bien definidas, se mencionan: pache, blanco, gigante, criollo, pequeño, mediano y mejor. Las mismas son empleadas tanto para la propagación vegetativa como por semillas.
 5. Las distancias de siembra tanto en el semillero, almácigo como en la plantación definitiva no son generalizadas, sin embargo, la distancia modal es de 2.5 x 2.5 mts.
 6. La sombra en el cardamomo se mantiene desde el semillero hasta su desarrollo completo en el campo definitivo. Sin embargo se encontraron plantaciones bien desarrolladas sin sombra.
 7. Las plagas más importantes en el semillero y almácigo son: El zompopo, la gallina ciega y las hormigas. En la plantación atacan además, el picudo del cardamomo, pájaros y ardillas. El control de las plagas no es común. El control del picudo se realiza a mano al momento del corte.
 8. El ataque de enfermedades es fuerte en la plantación definitiva y se menciona como las más importantes: La mancha de la hoja y la pudrición del tallo. Estas no se controlan por desco-

nocerse el método apropiado.

9. El criterio para determinar el corte del fruto (cosecha), se basa en el color y facilidad de desprendimiento de la cápsula. El fruto no madura uniformemente y se hacen de 3 a 5 - cortes.

VIII. BIBLIOGRAFIA:

1. CARDONA, R. La dinámica social en el agro guatemalteco. Ponencia al primer encuentro de sociólogos guatemaltecos. - Mixco, Guatemala, 1977. 27 p. (Mimeografiado).
2. COY, C. Cultivo del cardamomo. Cobán, Guatemala, 1977. 4 p. (Inédito).
3. CRONQUIST, A. The Evaluation and clasification of flowering plants. Boston, Houghton Mifflin Company, 1968. 396 p.
4. ENRIQUEZ V., H. El cultivo del cardamomo (*Amomum Cardamomum*). 2a. ed. Guatemala, Ministerio de Agricultura, Sección de Información y Educación Agrícola, 1968. 5 p.
5. FARFAN G., O.M. Vocación Agrícola y Prioridades de Acción en la Región 5 de la Universidad de San Carlos. Guatemala, - Universidad de San Carlos, Centro Universitario del Norte, 1977. 36 p. (Mimeografiado).
6. GARCIA de S., I. Manual para la preparación de informes y tesis. Puerto Rico, Editorial Universitaria, Universidad de Puerto Rico, 1975. 239 p.
7. GONZALEZ B., E. Cultivo del cardamomo. Guatemala, Ministerio de Agricultura, s.f. 13 p.
8. GUATEMALA, BANCO DE GUATEMALA. Informe Económico Abril-Junio 1965. Guatemala, Banco de Guatemala, 1965. 46 p.
9. _____, _____. Informe Económico Enero-Marzo 1973. Guatemala, Banco de Guatemala, 1973. 46 p.
10. _____, DIRECCION GENERAL DE CARTOGRAFIA. Diccionario Geográfico de Guatemala. Guatemala, Tipografía Nacional, 1961. Tomo I. 499 p.
11. _____, INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. Atlas Nacional de Guatemala. Guatemala; IGN, 1972. s.p.

12. _____, INSTITUTO TECNICO DE CAPACITACION Y PRODUCTIVIDAD. Cardamomo. Guatemala; INTECAP, Boletín DF-3, D-2-3., - 1966. 15 p. (Mimeografiado).
13. _____, INSTITUTO TECNICO DE CAPACITACION Y PRODUCTIVIDAD. Cultivo del cardamomo. Guatemala; INTECAP, Boletín DCE-80, 1974. 6 p. (Mimeografiado).
14. _____, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA. Tenencia de la tierra en Guatemala. 2a ed. Guatemala, Editorial Universitaria-CIDA, 1971. Vol. 2 395 p.
15. GROS, A. Abonos, Guía práctica de fertilización. 5a. ed. - Madrid, Mundo Prensa, 1971. 526 p.
16. LOMA, J.L. DE LA. Experimentación agrícola. 2a. ed. México, UTENSA, 1966. 496 p.
17. MAISTRE, J. Las plantas de especias. Técnicas agrícolas y - producciones tropicales. Trad. por: Asunción Carmona. - Barcelona, Editorial Blume, 1969. 272 p.
18. MERFI, J. T. Cardamomo. En: Revista VERAPAZ (Guate.) 12(86); 11-12. 1977.
19. MIYARES, J.R. Evaluación de los suelos de Guatemala, en cuanto a su acidez y alcalinidad. (Tesis Ing. Agr.). Guatemala la, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1977. 57 p.
20. QUAN, P.R. de. Cómo se busca un libro en la biblioteca y normas para la presentación de bibliografías. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, s.f. 12 p. (Mimeografiado).
21. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Diccionario de la Lengua Española. - 19 ed. Madrid, España. Espasa-Calpe, 1970. 1424 p.
22. ROSENGARTEN, F. The book of spices. New York, Pyramid books, 1973. 480 p.

23. SCHOPFLOCHER, R., comp. Enciclopedia agropecuaria práctica. Agricultura general y especial. Buenos Aires, El Ateneo, 1963. Tomo I. 112-113 pp.
24. SIMONS S., C.; TARANO, J.M. & PINHO, J.J. Clasificación de re reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Guatemala, Ministerio de Educación Pública. Ed. - "José de Pincha Ibarra" y Ministerio de Agricultura, IAN-SCIDA, 1959. 1000 p.
25. YOUNG V., P. Métodos científicos de investigación social, in troducción a los fundamentos, contenidos, método, princi-pios y análisis de las investigaciones sociales. 2a. ed. México, Ed. Cultura, 1960. 660 p.

Revisado por: Tania Ardón M.
BIBLIOTECA CENTRAL USAC.

ANEXO No. 1

BOLETA DE INVESTIGACION:

I. DATOS GENERALES DE UBICACION DE LA PROPIEDAD.

1. Lugar y fecha:
2. Ocupación del informante
3. Municipio al que pertenece la propiedad
4. Extensión total de la finca
5. Extensión de la finca sembrada con cardamomo
6. Superficie de la finca con otros cultivos
7. Qué cultivos?

II. PROPIEDAD DE LA TIERRA:

1. Es propia la finca? si___, no___. Desde cuando es suya?

III. PROPAGACION DEL CARDAMOMO:

1. Usa semilla para propagar el cardamomo? si___, no___.
2. Variedades que propaga
3. Cómo selecciona la semilla?
4. Qué cuidados o tratamientos da a la semilla antes de la siembra?
5. Qué características le ve al terreno para hacer sus semilleros?

A. SEMILLEROS:

1. Cómo prepara el suelo para los semilleros?
2. En qué mes prepara los semilleros?
3. Qué dimensiones da a los tablonos? Ancho___, Largo___, alto___.
4. Desinfecta el suelo? si___, no___. Con qué productos?
5. A qué distancia siembra las semillas? a) entre surcos___, b) entre plantas

6. Qué cuidados especiales da al semillero? _____

OBSERVACIONES _____

B. ALMACIGO:

1. Características que le ve al terreno para almácigos? _____

2. Qué dimensiones le da a los tablonos para almácigo? a) ancho _____, b) largo _____, c) alto _____.

3. Cómo selecciona las plantas para el trasplante al almácigo? _____

4. En qué mes trasplanta al almácigo? _____

5. Qué cuidados da al almácigo? _____

OBSERVACIONES _____

C. TRASPLANTE AL CAMPO DEFINITIVO:

1. Qué características le ve al terreno para la siembra definitiva del cardamomo? _____

2. Al cuánto tiempo después de sembrada la semilla está lista la planta para el trasplante? _____

3. En qué mes trasplanta? _____

4. Cómo selecciona las plantas? _____

OBSERVACIONES _____

D. PROPAGACION POR RIZOMAS:

1. Qué variedades propaga por rizomas? _____

2. Qué características toma en cuenta para seleccionar los rizomas? _____

3. En qué mes siembra los rizomas? _____

4. Cuántos rizomas siembra por postura? _____

5. A qué distancia las siembras? a) entre surcos _____
b) entre plantas _____

OBSERVACIONES _____

E. FERTILIZACION:

1. Analiza su suelo para aplicar fertilizantes? si _____, no _____.
2. Tipo de abono que aplica: _____
a) Químico. si _____, no _____. Fórmula? _____
b) Orgánico. si _____, no _____.
3. Época en que fertiliza? _____
4. Qué resultados ha obtenido? _____

OBSERVACIONES _____

F. SOMBRA:

1. Qué árboles utiliza para sombra en el cardamomo? _____
2. A qué distancia los deja? _____
3. Si regula la sombra, en qué mes lo hace? _____

OBSERVACIONES _____

G. LIMPIAS EN EL CARDAMOMO:

1. Cuántas limpiezas efectúa al año? _____
a) en el semillero _____ . Época _____
b) en la plantación _____ . Época _____
2. Ha usado alguna vez productos químicos (herbicidas) para eliminar las malas hierbas? si _____, no _____. Qué productos? _____

OBSERVACIONES _____

H. MANEJO DE LA PLANTACION EN EL CAMPO:

1. Cuántas veces poda su plantación al año?..... En qué meses?.....
2. Qué instrumentos usa en la poda?.....
3. Qué otros cuidados da a la plantación?.....

OBSERVACIONES.....

I. PLAGAS DEL CARDAMOMO:

1. Qué insectos u otros animales atacan a su cultivo?
 - a) En el semillero?..... Daños?.....
 - b) En la plantación?..... Daños?.....
2. Usa insecticidas o venenos para combatirlos?
 - a) En el semillero? si___, no___. Cuáles?.....
 - b) En la plantación?si___, no___. Cuáles?.....

OBSERVACIONES.....

J. ENFERMEDADES DEL CARDAMOMO:

1. Qué enfermedades atacan a su cultivo?
 - a) En el semillero?..... Síntomas?.....
 - b) En la plantación?..... Síntomas?.....
2. Usa productos químicos (fungicidas) para combatirlos?
 - a) En el semillero? si___, no___. Cuáles?.....
 - b) En la plantación?si___, no___. Cuáles?.....

OBSERVACIONES.....

K. COSECHA DEL CARDAMOMO:

1. Qué características le ve al fruto para decir que está en punto de corte?.....
2. Cuántos cortes hace en la temporada de cosecha?.....
En qué meses?.....

OBSERVACIONES.....

L. RENDIMIENTOS:

1. A los cuántos años después de sembrada empieza a producir la planta?
 - a) La obtenida por semillas.....
 - b) La obtenida por rizomas.....
 2. Cuántos quintales cosecha por manzana?
 - a) En plantas obtenidas por semillas?..... quintales.
 - b) En plantas obtenidas por rizomas?..... quintales.
 3. A los cuántos años de empezar a producir tiene su máxima - producción la planta?
 - a) La obtenida por semillas?.....
 - b) La obtenida por rizomas?.....
- M. Señale cuáles son los problemas más importantes que se presentan en la producción del cardamomo.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

| |
|-----------------|
| Referencia..... |
| Asunto..... |

IMPRIMASE:

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Rodolfo Estrada Gonzalez".

ING. AGR. RODOLFO ESTRADA GONZALEZ
DECANO EN FUNCIONES

